de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)

(Organo oficial de publicación de las Sociedades de Biología y de Bioquímica de Concepción).

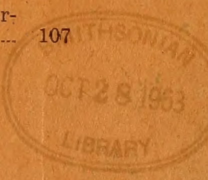
Filial de la Societé de Biologie de París.

Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO XXXVII AÑO 1962

SUMARIO

Págs.



Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción

(Bol. Soc. Biol. Concepción Chile).

SECRETARIA DE REDACCION

Departamento de Fisiología
Casilla 44 — Concepción

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION

FILIAL DE LA SOCIETE DE BIOLOGIE DE PARIS

PUBLICACION AUSPICIADA POR LA UNIVERSIDAD

DE CONCEPCION



TOMO XXXVII

1962

CONCEPCION

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Farmacología

ACCION DE ALGUNOS ACIDOS HIDROXIBENZOICOS EN EL CONSUMO DE OXIGENO DE LA RATA BLANCA

(CON 1 GRAFICO Y 3 TABLAS)

POR

Bardisa, U. L., Concha, B. J., Von Plessing, B. C.

RESUMEN

1.—Se estudia el efecto de 20 derivados del ácido benzoico sobre el consumo de oxígeno en ratas blancas.

2.—Sólo los ácidos o-hidroxibenzoico, acetilsalicílico, 5-cloro salicílico y la hidrazida del ácido salicílico aumentan el consumo de oxígeno.

3.—De las sustancias utilizadas como control sólo la butazolidina y el 2-4 dinitrofenol poseen acción semejante.

4.—El EDTA y el piramidón también ensayados no alteran en forma significativa el consumo de oxígeno.

5.—Se discuten estos resultados.

The action of twenty derivatives of Benzoic Acid, on the oxygen consumption of the white rat is studied. Only the o-hydroxy benzoic acid, acetil-salicylic acid, 5-Cl salicylic acid and the N (2-hydroxy benzoil) hidracine, increased the oxygen consumption of the white rat.

Other drugs assayed such as butazolidine and 2-4 dinitrophenol, have a similar action, but EDTA and Pyramidon do not alter significantly the oxygen consumption.

The significance of these findings is discussed.

INTRODUCCION

Desde hace algunos años nos ha interesado estudiar el mecanismo de acción de las drogas antiinflamatorias y en especial,

el referente a los derivados salicílicos; esto es, drogas derivadas o relacionadas con la molécula del ácido salicílico.

Esta estructura química posee multiplicidad de efectos farmacológicos, algunas de estas drogas se usan en terapéutica como analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios (1-2-3-4-5), quisimos ensayar si existía alguna relación entre estos efectos y una de las acciones experimentales bien determinada de esta droga, cual es aumentar el consumo de oxígeno (Q02) en los animales de experimentación (6-7-8-9-10) y al mismo tiempo explorar alguna de las hipótesis planteadas para explicar este último efecto.

Estudiamos 20 derivados del ácido salicílico y sucedáneos o productos químicamente relacionados, así como también el 2-4 dinitrofenol como control de la técnica y el EDTA, con el objeto de determinar si un fármaco de potente acción quelante podía ejercer un efecto similar (11-12-13).

Los resultados que se exponen en este trabajo se refieren exclusivamente al ensayo de estas drogas frente a un dispositivo diseñado con el objeto de medir el consumo de oxígeno en animales de experimentación.

METODICA

TECNICA.

Equipo.—En base al aparato descrito por nosotros anteriormente (14) al cual se han incorporado algunas modificaciones, como ser: la conección a un espirómetro, un sistema alternante para la circulación de aire en circuito cerrado y la adaptación de una bomba de bencina de motor de automóvil, hemos construído un sistema muy eficiente y relativamente poco costoso o complicado, cuyo esquema presentamos en el gráfico 1.

Los fundamentos técnicos de este tipo de mediciones han sido discutidos por varios auores (11-15-16-17-18) y en general los hemos considerado al montar nuestra técnica.

Procedimiento.—Debemos recordar que uno de los factores que alteran estas determinaciones está constituído por las variaciones de la movilidad espontánea de los animales de experimentación que hacen fluctuar ampliamente el Q02, de tal modo que, drogas capaces de inducir cambios en la conducta del animal pueden modificar indirectamente nuestras mediciones. Algunos autores proponen como solución a este tipo de interferencias, inmovilizar los animales con curare (19), o lo aceptan como inevitable (8) tratando de resolver el problema por procedimientos estadísticos. Por nuestra parte, estudiamos la administración de otros fármacos que disminuyendo la movilidad espontánea del animal, no produjeran una depresión respiratorio; después de varios ensayos obtuvimos condiciones que consideramos "basales' inmovilizando los animales con mefenesina y pentobarbital (90 y 14 mg. por Kg. respectivamente). Con es-

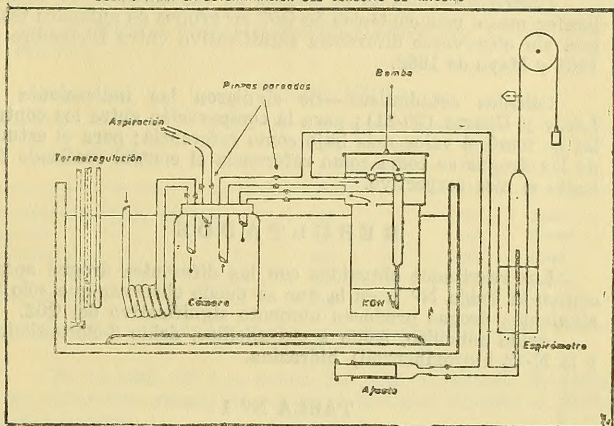


GRAFICO 1

tas dosis no se modifica el ritmo respiratorio; se mantienen los reflejos a los estímulos dolorosos y se obtienen cifras de Q02 bastante estables durante los 60 minutos siguientes a la administración de la mezcla mefenesina-pentobarbital.

Durante nuestras experiencias y después de algunos ensayos preliminares adoptamos la siguiente secuencia: se administra el fármaco, se espera 15 minutos, se administra la mefenesina, se espera otros 15 minutos y se determina el Q02, para realizar esto último se coloca el animal previamente inyectado en la cámara respiratoria del aparato, manteniendo una ventilación adecuada, se alterna al sistema de circulación de aire en circuito cerrado, conectando a su vez el espirómetro, se deja funcionando el sistema durante 6 minutos, se ajusta el espirómetro, se inscribe durante 3 minutos; se cierra el sistema y se retira el animal.

Con las fórmulas y transformaciones habituales en este tipo de trabajo y con el espirómetro previamente calibrado, expresamos el QO2 de la rata en microlitros/minuto/gramo, en condiciones normales de presión y temperatura.

Soluciones.—En general todos los fármacos utilizados fueron solubilizados con ayuda de bicarbonato de sodio y ajustando posteriormente a un pH cercano de 7.5.

Animales.—Se emplearon ratas blancas de ambos sexos, jóvenes y de un peso enre 120 y 150 gramos.

Controles.—Durante el período de experimentación se realizaron mes a mes controles de Q02 en grupos de animales testigos, sin observarse diferencia significativa entre Diciembre de 1961 y Mayo de 1962.

Cálculos estadísticos.—Se siguieron las indicaciones de Lacey y Ugarte (20-21); para la comparación entre los controles se tomó el valor más bajo como referencia; para el estudio de las drogas se toma como referencia el control realizado durante el mes respectivo.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos con las diferentes drogas aparecen en la Tabla Nº 1, en la que se puede observar que sólo las siguientes drogas producen aumento significativo del Q02.

Acido salicílico, ácido acetilsalicílico, ácido 5-clorosalicílico y la N-(2 hidroxibenzoil) hidrazina.

TABLA Nº 1

DROGA	Dosis mg. x Kg.	Nº Animales	Q02 T. M.	$S\bar{x}$	t
AC. BENZOICO	900	10	16.63	0.654	(0.359)
AC. SALICILICO	300	10	25.48	0.970	(6.497)
AC. SALICILICO	600	9	33.24	1.62	(8.425)
AC. SALICILICO	900	8	36.24	1.31	(16.043)
AC. p-HIDROXIBENZOICO	900	10	15.97	0.749	(0.933)
AC. M-HIDROXIBENZOICO	900	8	16.01	0.794	(0.6572)
AC. 2-5 DIHIDROXIBENZOICO	900	11	14.34	0.585	(2.79)
AC. 2-4 DIHIDROXIBENZOICO	900	8	18.40	0.626	(2.0596)
AC. 3-5 DIHIDROXIBENZOICO	900	7	14.36	0.826	(2.3367)
AC. 2-3 DIHIDROXIBENZOICO	600	8	17.37	0.481	(0.939)
AC. 3-4 DIHIDROXIBENZOICO	900	8	17.18	0.826	(0.895)
AC. 2-6 DIHIDROXIBENZOICO	600	8	14.92	0.891	(1.167)
AC. 2-6 DIHIDROXIBENZOICO	900	10	14.39	0.696	(1.77)
AC. 4-HIDROXI-3 METOXIBENZOICO	900	9	15.50	0.386	(0.805)
AC. 3-4 DIMETOXIBENZOICO	900	8	18.82	1.079	(2.079)
AC. 3-4-5 TRIHIDROXIBENZOICO	300	8	14.88	0.777	(1.26)
AC. ACETILSALICILICO	150	10	16.98	0.742	(1.224)
AC. ACETILSALICILICO	300	10	19.92	0.414	(6.38)
SALICILAMIDA	150	10	14.75	0.522	(1.63)
AC P-AMINOSALICILICO	900	10	16.45	0.804	(0.588)
AC. METILEN DISALICILICO	900	8	17.38	1.56	(1.044)
AC. ORTO FENOXIBENZOICO	300	7	12.47	0.405	(5.567)
AC. 5-CLOROSALICILICO	150	10	78.92	1.875	(32.78)
AC. 5-CLOROSALICILICO	75	10	25.42	0.439	(15.76)
N-(2-HIDROXIBENZOIL) HIDRAZINA	40	10	18.63	0.701	(3.4026)
N-(2-HIDROXIBENZOIL) HIDRAZINA	60	9	20.23	1.349	(3.244)

NOTA.—Los valores de "t" subrayados en las Tablas Nºs. 1 y 2, son estadísticamente significativos a un nivel de probabilidad de 0.01.

En la tabla siguiente se observan los efectos de algunas drogas no salicílicas en el consumo de oxígeno; de éstas sólo el 2-4 dinitrofenol y la butazolidina aumentan el consumo de oxígeno.

TABLA Nº 2

DROGA	Dosis mg. x Kg.	Nº Animales	Q02 T. M.	Sx	t
AC. 3-4 DIHIDROXI-FENIL ACETICO	300	7	17.95	1.542	(1.358)
PIRAMIDON	150	10	14.55	0.758	(1.566)
BUTAZOLIDINA	150	10	18.69	0.385	(3.98)
EDTA	50	8	15.22	0.494	(1.097)
2-4 DINITROFENOL	10	8	25.95	0.958	(8.76)

En la tabla Nº 3 se puede observar el consumo de oxígeno en diferentes grupos de animales testigos durante el período experimental.

TABLA Nº 3

FECHA	Nº Animales	Q02 T. M.	$S\bar{x}$	t
Diciembre-61	10	17.02	0.866	(1.215)
ENERO-62	10	16.64	0.576	(1.106)
Febrero-62	10	16.19	0.735	(0.4014)
Marzo-62	10	15.90	0.474	(0.0589)
Abril-62	10	15.85	0.418	*
Mayo-62	10	16.02	0.561	(0.246)

* Valor tomado como referencia para el cálculo de "t" en los grupos controles.

DISCUSION

Es interesante destacar que de los productos ensayados, aparte del 2-4 dinitrofenol y del ácido salicílico cuyo efecto estimulante del Q02 es ya clásico (22-23-24) sólo encontramos este efecto claramente manifiesto en el acetilsalicílico y la butazolidina, ambas drogas de amplio uso terapéutico y además, en el 5 clorosalicílico y la N-(2 hidroxibenzoil) hidrazina a su vez cabezas de serie de un amplio grupo de moléculas recientemente sintetizadas por uno de nosotros.

En cuanto al ácido gama resorcílico, droga para la cual si bien se ha descrito una acción antiinflamatoria (25-26) no posee acción desacoplante de la fosforilación (1), en nuestros en-

sayos no modificó significativamente el Q02 siendo la tendencia más bien a disminuirlo que a aumentarlo; sin embargo, ésto podría explicarse por un efecto depresor central semejante al que observamos para el ácido gentísico, la salicilamida, el piramidón y el ácido orto fenoxibenzoico, o que esta droga potenciara los efectos depresores de las pequeñas dosis de mefenesina y pentobarbital administradas. Por otra parte, entre las drogas antiinflamatorias ensayadas en el sapo (17) en un trabajo anterior, el ácido gama resorcílico mostró ser el menos estimulante de la respiración.

Además, debemos considerar otros factores como ser la capacidad de liberar tiroxina de su transportador plasmático, propiedad que junto al salicilato (27-28-29-30) posee el gama resorcílico, aunque en menor grado (9).

Aún administrados en igualdad de dosis es posible que los niveles sanguíneos y tisulares sean diferentes, condicionando ésto la intensidad de su efecto sobre el Q02, de igual modo puede influir el tiempo transcurrido entre la inyección de la droga y la determinación del Q02, ya que el efecto del gama resorcílico podría manifestarse en forma más tardía.

La posible relación entre el efecto antiinflamatorio y el efecto estimulante sobre el Q02 parecería estar parcialmente apoyado por nuestros resultados, ya que el ácido salicílico, el ácido acetilsalicílico y la butazolidina, serían a su vez antiinflamatorios y estimulantes del Q02. Pero el ácido gama resorcílico, dotado de propiedades antiinflamatorias no sería estimulante del Q02 y el 2-4 dinitrofenol, potente estimulante del Q02, no posee acción antiinflamatoria, estos hechos nos indican que son necesarias nuevas experiencias antes de rechazar o aceptar esta hipótesis.

La posible relación entre la acción farmacológica de estas drogas y su acción quelante no parece ser apoyada por nuestros resultados, ya que el EDTA no modifica el Q02 en dosis no tóxicas.

Generalmente no se hace mención en la literatura al efecto depresor central de la salicilamida, la cual administrada en dosis superiores a 200 mg/Kg produce hipnosis y aún anestesia en la rata, como pudimos observar en el curso de nuestro trabajo.

Finalmente la extraordinaria potencia de 5-clorosalicílico y de la N-(2-hidroxibenzoil) hidrazina como estimulante del Q02 no descrita en la amplia literatura revisada, nos parece de suficiente interés como para continuar el estudio de las propiedades de una serie de derivados de ellos, en ésta y otras técnicas farmacológicas.

BIBLIOGRAFIA

1.—DONE, ALAN K.: Clin. Pharmacol. Therap. Vol. 1, Nº 2, 141-
2.—SMITH, M. J. H.: J. Pharm. Pharmacol. 11, 705-720, 1959.
3.—SMITH, PAUL K.: Pharmacol. Rev. Vol. 1, 353-382, 1949.
4.—GROSS, MARTIN, Greenberg, León A.: The Salicylates.— Hillhouse Press, New Haven, U. S. A., 1948.

5.—MARKS, V., Smith, M. J. H., Cunliffe, A. C.: J. Pharm. Pharmacol. 13, 218, 1961.

6.—TENNEY, S. M., Miller, R. M.: Am. J. Med. 19, 498, 1955.

7.—PACKER, LESTER; Austen, Frank K. and Knoblock, Edward C.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. Vol. 100, 239-244, 1959.

8.—ANDREWS, MURIEL M.: Brit. J. Pharmacol. Vol. 13, Nº 4, 419, 1958.

9.—CHRISTENSEN, L. Korsgaard: Acta Pharmacol et toxicol, Vol. 16, 129-135, 1959.

10.—SPROULL, D. H.: Brit. J. Pharmacol. Vol. 9, Nº 3, 262, 1954.

11.—CAMERON, MARGARET A. M.: Brit. J. Pharmacol. Vol. 13, Nº 1, 25, 1958.

12.—BRODY, THEODORE M.: Pharmacol, Rev. Vol. 7, Nº 3, 335, 1955.

13.—CHENOWETH, MAYNARD B.: Pharmacol. Rev. Vol. 8, Nº 1, 57, 1956.

14.—ACUÑA F., LUIS: Tesis H. Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Concepción, 1961.

15.—ROBBIE, W. A.: Methods in Medical Research, 1, 276, 1948.

16.—LUNDHOLM, L.: Acta Physiol. Scand. 19, supp. 67, 21, 1949.

17.—FRANCKE, L.: Tesis H. Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Concepción, 1960.

18.—HALDI, JONH; Wynn, Winfrey, and Breding, Harold: J. App. Physiol. Vol. 16, Nº 5, 923, 1961.

19.—HSIEH, A. C. L.; Chiu, C. C.: Brit. J. Phrmacol. 14, 219, 1959.

20.—UGARTE, A. J.: Bases estadísticas de la investigación médica. Universidad de Chile, 1958.

21.—LACEY, L. L.: Statistical methods in experimentation. MacMillan Co., U. S. A., 1953.

22.—BEISEL, WILLIAM R.; Austen, Frank and Rubini, Milton, E.: Metabolism, Vol. 9, Nº 10, 905, 1960.

23.—COCHRAN, J. B.: Brit. Med. J. 1, 733, 1954.

24.—WILLIAM, T. F.; Winters, R. W.; Clapp, J. R.; Hollander, W.; Welt, L. G.: Am. J. Physiol. 193, 181, 1958.

25.—REID, J.; Watson, R. D.; Cochran, J. B.; Sproull, D. H.: Brit. Med. J. 2, 321, 1951.

26.—CLARKE, N. E.; Clarke, C. N.; Mosher, R. E.: Am. J. M. Sc. 235, 7-22, 1958.

27.—CHARNOCK, JOHN S.; Good, Brian F.; Hetzen, Basil S.: Australian J. Exp. Biol. Med. Sc. Vol. 37, 473, 1959.

28.—HETZEL, B. S.; Wellby, M. L., Good, B. F.; Charnock, J. S.: The Lancet. 957-959, 1960.

29.—AUSTEN, F. K.; Rubini, M. E.; Meroney, W. H. and Wolff, J.: Clin. Invest. 37, 1131, 1958.

30.—WOLFF, J. and Austen, F. K.: J. Clin. Invest. 37, 1144, 1958.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
ESCUELA DE MEDICINA
Instituto de Fisiología

ROL DE LAS FIBRAS NERVIOSAS SIMPATICAS DEL ESTOMAGO Y DE CATECOLAMINAS EN EL AUMENTO DE PEPSINOGENO GASTRICO POR ESTIMULACION HIPOTALAMICA.

(CON 4 FIGURAS)

POR

I. Bravo, J. Concha y R. Guerrero

RESUMEN

Al estimular eléctricamente el núcleo supramamilar del hipotálamo en gatos, se produce un aumento de pepsinógeno liberado por una porción del cuerpo del estómago y de la concentración de catecolaminas sanguíneas. El máximo aumento de catecolaminas antecede al máximo de pepsinógeno. Durante el período de estimulación hipotalámica aumenta el "output" de pepsinógeno, y dos horas después alcanza valores máximos. La sección de los nervios simpáticos que inervan el trozo de estómago empleado suprime el aumento de pepsinógeno que se producía durante la estimulación hipotalámica y reduce el aumento posterior. La inyección intravenosa contínua de adrenalina aumenta la salida de pepsinógeno gástrico. Estos resultados apoyarían la hipótesis de que el hipotálamo posterior influye sobre la salida de pepsinógeno a través de las fibras simpáticas que inervan el estómago, y por medio de las catecolaminas liberadas por la médula adrenal.

ABSTRACT

After electrical stimulation of the cat supramamilar nucleus of the hypothalamus an increase of the pepsinogen release by a segment of the cat's stomach was observed. During and after hypothalamic stimulation there was also an increase of blood catecholamines. The higher increase of blood catecholamines appeared before the maximum pepsinogen output. The rise of pepsinogen cutput begins in the period of hypothalamic stimulation, and two hours after stimulation the higher pepsi-

nogen values were observed. The section of the sympathetic fibres of the stomach results in a decrease of pepsinogen output and suppresion of the innitially increase of pepsinogen produced during the stimulation. The continnuos intravenous injection of adrenaline enhances the output of gastric pepsinogen. The above results favored the hypothesis that the posterior hypothalamus act on the output of gastric pepsinogen by way of sympathetic nerves of the stomach and throught the catecholamines liberated by the adrenal gland.

INTRODUCCION

Folkaw y Von Euler (1) demostraron que la estimulación del hipotálamo a nivel del núcleo supramamilar produce estimulación simpática y una descarga de catecolaminas de la médula adrenal. En nuestro Laboratorio se encontró que la estimulación hipotalámica (núcleo supramamilar) aumentaba las catecolaminas sanguíneas y el pepsinógeno liberado por la mucosa gástrica (2). En la curva de pepsinógeno liberado (2) se pudo observar 2 ascensos o "piques" bien determinados: el primero de ellos se interpretó como acción directa de fibras simpáticas sobre la glándula gástrica. El segundo ascenso de pepsinógeno se atribuyó a las catecolaminas sanguíneas liberadas por la médula adrenal.

Con el fin de demostrar que el primer "pique" se debía a la acción directa de las fibras simpáticas del estómago, decidimos suprimir las fibras del simpático que irrigaban este órgano, y en estas condiciones ver la influencia de la estimulación hipotalámica sobre la liberación de pepsinógeno gástrico. Para atribuir el segundo ascenso de pepsinógeno a las catecolaminas sanguíneas era necesario mostrar que en nuestras condiciones de trabajo la adrenalina es capaz de aumentar el "output" de pepsinógeno.

MATERIAL Y METODO

Se trabajó en 35 gatos mestizos de ambos sexos con pesos desde 1,5 a 3 kg. Se anestesiaron con pentobarbital sódico (35 mlgr. kg.). Para implantar los electrodos se utilizó un aparato estereotáxico tipo H orsley Clark siguiendo una técnica propia en la forma descrita por Concha y col. (2). Después de implantados los electrodos y saturada la herida se procedió a aislar la mayor parte del cuerpo del estómago en una cámara de Lucita según la técnica empleada por Altamirano y col. (3). En esta cámara el trozo de estómago conserva su irrigación y su inervación simpática. Después de 90 minutos de colocados los electrodos se estimuló eléctricamente el núcleo supramamilar del hipotálamo durante 1/2 hora (2).

Al comenzar cada experiencia se colocan 10 ml. de agua destilada sobre la mucosa gástrica y cada 30 minutos se aspira totalmente el contenido de la cámara para ser reemplazados por

10 ml. de agua destilada. En cada muestra así obtenida se determina la actividad péptica (3).

La liberación de pepsinógeno gástrico se expresa en unidades pépticas (U. P.). 1 milígramo de pepsina = 350 U. P.

Para mediar la concentración de catecolaminas sanguíneas se canuló la arteria femoral de los gatos. Cada media hora junto con sacar la muestra gástrica se extrae sangre de la arteria para medir la concentración de catecolaminas según el método de Von Euler y Floding (4).

Los resultados de catecolaminas se expresan en microgramos por litro de sangre.

A fin de mantener la hidratación normal del animal se mantuvieron todos los gatos durante la experiencia con un goteo contínuo de suero fisiológico (10 ml. por hora) en la vena femoral.

La adrenalina (Bubek y Dodler) disuelta en cloruro de sodio 0.15 M se infundió mediante un inyector contínuo (Palmer) en la vena femoral durante una hora. En estos mismos gatos en que se infundió adrenalina se inyectó igual volumen de suero fisiológico por hora, mediante el mismo aparato, en los períodos restantes.

RESULTADOS

Como se muestra en la fig. 1, la salida de pepsinógeno gástrico experimenta un aumento al término de la media hora de estimulación hipotalámica. Después de dos horas de haber estimulado el núcleo supramilar el aumento de pepsinógeno gástrico es mayor y de mayor duración. En estos mismos gatos se extrajeron muestras de sangre simultáneamente con sacar el contenido de la cámara de lucita. En estas muestras de sangre se determinaron catecolaminas; los resultados se dan en la fig. 2.

Se ve en la fig. 2 que aumenta la concentración de catecolaminas en la sangre durante la estimulación eléctrica del núcleo supramamilar, y que este aumento es mayor a la media hora siguiente. Si se compara esta figura con la fig. 1, se puede observar que los máximos valores de catecolaminas sanguíneas anteceden a los máximos valores de pepsinógeno gástrico.

En un grupo de 12 gatos se procedió a la denervación simpática del trozo de estómago usado, previa implantación de electrodos en la forma ya señalada. La simpatectomía gástrica se efectuó con instrumental fino adecuado aislando totalmente los filetes simpáticos que rodean a la arteria esplénica y luego seccionándolos. Los resultados obtenidos con los gatos así tratados se resumen en la fig. 3.

Se ve en la fig. 3 que no hubo aumento de pepsinógeno liberado durante el período de estimulación hipotalámica. Después de este período comienza a subir el pepsinógeno gástrico para llegar a un valor máximo de 26 U. P. Al cabo de 5 1/2 horas regresa el pepsinógeno a valores prácticamente iguales a los que anteceden a la estimulación hipotalámica (controles).

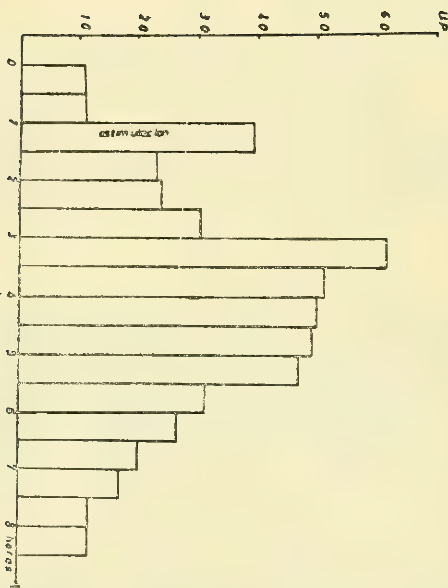


Fig. 1.—Liberación de pepsinógeno gástrico antes, durante y después de la estimulación del núcleo supramamilar del hipotálamo posterior. Cada columna representa la media aritmética del pepsinógeno liberado por la mucosa gástrica de 12 gatos, durante media hora.

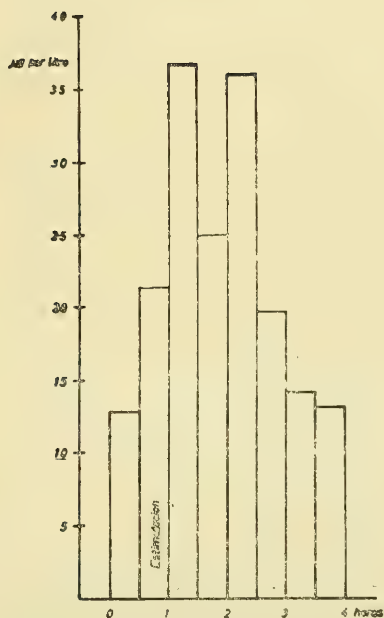


Fig. 2.—Valores de catecolaminas sanguíneas en microgramos por litro, antes, durante y después de la estimulación hipotalámica.

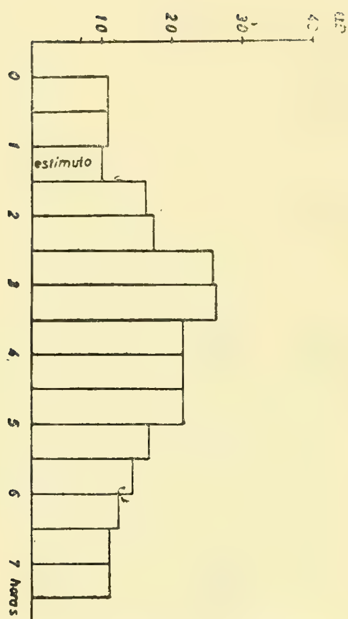


Fig. 3.—Liberación de pepsinógeno gástrico de gatos sometidos a estimulación hipotalámica, previa simpatectomía gástrica. (Mayores explicaciones como en la fig. 1).

La inyección endovenosa contínua de adrenalina durante 1 hora (6 microgramos/minuto/kg.) produce un aumento de la actividad péptica del jugo gástrico 3 veces superior al valor de control como se puede apreciar en la fig. 4.

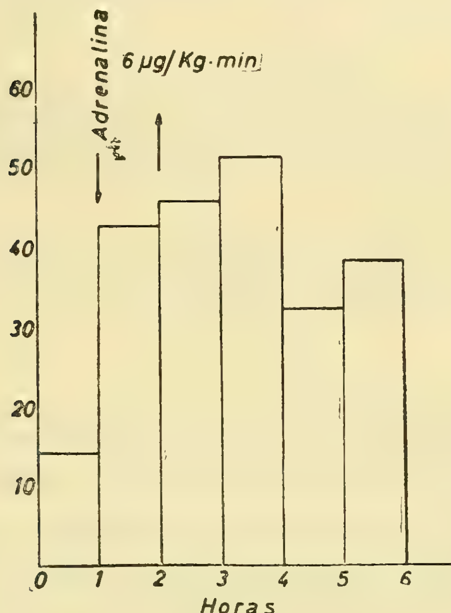


Fig. 4.—Efecto de la adrenalina endovenosa sobre la salida de pepsinógeno gástrico. Cada columna representa los valores medios de pepsinógeno liberado durante 1 hora en un grupo de 11 gatos.

También se puede apreciar en la fig. 4 que después de 4 horas de suspendida la inyección de adrenalina el pepsinógeno liberado por las glándulas gástricas es francamente superior al liberado en la hora previa al estímulo.

DISCUSION

Se ha demostrado que la estimulación de las fibras simpáticas que inervan el estómago puede aumentar el "output" de pepsinógeno (3).

En nuestros resultados se pudo constatar que al suprimir la inervación simpática del estómago no hubo aumento de pepsinógeno gástrico durante la estimulación eléctrica del hipotá-

lamo (Fig. 4), es decir, no se observó el primer "pique" de pepsinógeno que se mostró en la fig. 2 y en que se había encontrado anteriormente (2). Parece ser cierta entonces la hipótesis de que el aumento inicial de pepsinógeno se debe a la acción de las fibras del simpático que inervan el estómago. Además, como la sección del simpático no impide (aunque reduce) la subida de pepsinógeno posterior a la estimulación hipotalámica, se puede sugerir que existe otra ruta por la cual el hipotálamo estimularía la mucosa gástrica.

Ya que la estimulación del hipotálamo produce descarga de catecolaminas adrenales en la sangre (1) éstas aminas podrían ser las responsables del aumento tardío de pepsinógeno (5). En apoyo de esta suposición estarían nuestros resultados: aumento de catecolamina sanguínea por estimulación hipotalámica (fig. 3) y aumento de la salida de pepsinógeno por inyección de adrenalina (fig. 4).

La concentración de catecolaminas sanguíneas que obtuvimos antes de estimular el hipotálamo es alta comparada con los valores dados por otros autores (6, 7), probablemente porque al colocar los electrodos la estimulación mecánica del hipotálamo podría liberar catecolaminas.

BIBLIOGRAFIA

1.—FOLKOW, B. and Euler, U. S. v. Circulation Research: 2; 191, 1954.

2.—CONCHA, J.; Guerro, R. and Bravo, I. Rev. Canad. Biol.: 19; 391, 1960.

3.—ALTAMIRANO, M.; Chiang L. and Bravo, I. Am. J. Physiol.: 199; 131, 1960.

4.—EULER, U. S. v. and Floding, I. Acta Physiol. Scand.: 33 (Suppl. 118); 45, 1955.

5.—BABKIN, B. P. Secretory Mechanism of the Digestive Glands p. 271. Paul B. Hoeber, Inc. New York, 1950.

6.—LUND, A. Acta Pharmacol. et toxicol.: 5; 75, 1949.

7.—WEIL-MALHERBE, M. and Bone, A. D. Biochem. J.: 61; 311, 1952.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Escuela de Medicina
Departamento de Fisiología.

EVOLUCION DE LA CONSTANTE DE EXCITACION K Y LA CONSTANTE DE ACOMODACION LAMBDA, DURANTE LA DEGENERACION WALLERIANA "IN VITRO" DEL NERVIO CIATICO DE SAPO (BUFO SPINULOSUS)

(CON 5 FIGURAS)

POR

Virginia Springmüller H. y Juan Concha B.

RESUMEN

1.—Se estudia la evolución que sigue la constante de acomodación Lambda y la constante de excitación K durante el proceso de la degeneración Walleriana "in vitro" aplicando diversas técnicas de acuerdo a las diferentes teorías de la excitación.

2.—Los resultados obtenidos revelan una disminución de la acomodación nerviosa (aumento del valor de Lambda), que empieza a manifestarse a partir del 10º día, alcanzando su máximo el 15º día con valores de Lambda sobre 40 milisegundos.

3.—Durante la degeneración del nervio se observa una disminución de la constante de excitación K de Hill y un aumento de la constante de excitación K de Blair.

De los resultados obtenidos por las diferentes técnicas se concluye que la cronaxia disminuye gradualmente durante el proceso de degeneración "in vitro".

4.—Las alteraciones de la constante de excitación no guardan ninguna relación con las variaciones de la constante de acomodación durante la degeneración "in vitro"; se comprueba que estos parámetros de la excitabilidad varían en el mismo sentido y no en sentido inverso como era de esperar.

The evolution of the accommodation constant Lambda and the excitation constant K during the process of Wallerian degeneration "in vitro" was studied.

A decrese of the nervous accommodation (Lambda value increased) during the nerve degeneration is observed. The decrease starts fron the 10th day of degeneration and reaches the maximum value of 40 milliseconds by the 15th day.

During the process of degeneration the Hill's excitation constant K diminished and the Blair's excitation constant K increased.

The chronaxie, studied with different techniques, decreases gradually during the process of degeneration "in vitro". The changes of the excitation constant K and chronaxie during nerve degeneration are not parallel to the changes showed by the accommodation constant Lambda.

The accommodation constant and the excitation constant change in the same direction and not inversely as was stated in classical papers.

INTRODUCCION

Diferentes investigadores se han dedicado a estudiar la evolución de la acomodación y de la cronaxia durante la degeneración Walleriana (Apostolaky y Deriaud[1], Pollock y col [2], [3], [4], [5], [6] De Smedt[7] y Titeca[8]). Todos los trabajos de los autores antes mencionados se refieren a mediciones realizadas "in vivo" y los métodos utilizados para medir la acomodación y la cronaxia de los nervios en degeneración se basan en la respuesta a corrientes exponenciales para apreciar la acomodación y en respuesta a descarga de condensadores, para la cronaxia. En la mayoría de los trabajos antes anotados, se usó como índice del umbral del nervio, la mínima contracción en el músculo por él inervado.

El único autor que ha realizado un estudio paralelo de la acomodación y la cronaxia, a medida que avanza la degeneración, es De Smedt[7]. Este investigador tomó como índice del umbral la mínima contracción muscular. Como en la degeneración ocurren trastornos en la placa motora que perturban su funcionamiento normal, el índice muscular podría estar sujeto a errores dependientes de esas alteraciones. Sus mediciones se realizaron "in vivo".

En el presente trabajo se analizan las alteraciones de la excitabilidad del nervio ciático de Bufo a lo largo de la degeneración Walleriana "in vitro", empleando corrientes sinusoidales de diferentes frecuencias (Hill[9]), corrientes exponenciales Hill[10], Solandt[11]), descargas de condensador y corrientes cuadráticas. Se tomó como índice del umbral el mínimo potencial de acción del nervio en degeneración aparecido en la pantalla de rayos catódicos.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron 32 nervios (ciático) de sapo (Bufo spinulosus). Los animales provinieron de poblaciones que viven en los alrededores de Casablanca, provincia de Santiago.

Previa anestesia etérea se procedió a extraer los nervios con todo cuidado, evitando en lo posible toda lesión en el tronco nervioso que pudiera perturbar, posteriormente, el curso de la degeneración.

Inmediatamente, después de extraído el nervio, se procedió a determinar su excitabilidad, usando corrientes sinusoidales de diferente frecuencia, lo que nos permitió, aplicando la teoría de Hil[9], [10], [12], obtener los valores de las constantes de excitación K y de acomodación Lambda.

Después de estas mediciones con corrientes sinusoidales, se estimuló el nervio con corrientes exponenciales para la obtención de Lambda[10], y con descarga de condensadores para la determinación de K[13].

El equipo para las determinaciones de excitabilidad aparece esquematizado en la Fig. Nº 1.

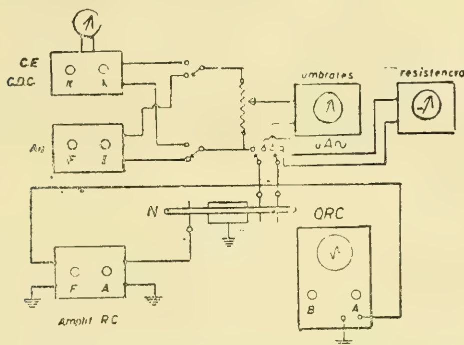


FIGURA Nº 1.—Esquema que representa la disposición de los aparatos usados para determinar la cronaxia y acomodación del nervio ciátrico de Bufo spinulosus.

Con el audiooscilador Au (Phillips GM 2315) se estimuló con frecuencias de 20—30—40—50—60—80—100—120—150 250—300—300—400—450 y 500 ciclos/seg.

Utilizando un estimulador de corrientes exponenciales y de descarga de condensadores C. E. D. C. de la Fig. 1 se aplicaron corrientes exponenciales con R. C. de 3,4—10—20—29—39 y 50 milisegundos y corrientes de descarga de condensadores equivalentes a estimulaciones cuadráticas de 0,042, 0,35, 1.19, 3.50, 6.51 y 58,10 milisegundos de duración.

Además de las determinaciones anteriormente citadas, se estimularon los nervios con descargas cuadráticas producidas por un generador universal de pulsos (Phillips GM 2314).

Se utilizaron corrientes cuadráticas de 8—4—2—1—0, 8—0.6—0.—4—0.2—0.1—0.08—0,06 y 0,04 milisegundos de duración.

Terminadas las mediciones que duraron alrededor de 20 minutos, se colocó el nervio en un frasco con Ringer (20 cc.) y se llevó al refrigerador donde se mantuvo a 3º C.

Las determinaciones de excitabilidad se repitieron diariamente hasta que el nervio dejó de responder (2 semanas después de su extracción). De esta manera se pudo controlar alrededor de 12 nervios por día.

Además de los controles de excitabilidad se determinó diariamente, el peso del nervio, utilizando una balanza de torsión de escala 0 a 50 mg.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

1.—Como resumen de los resultados encontrados al estimular nervios en degeneración "in vitro", siguiendo las técnicas de corrientes exponenciales y descargas de condensadores, se confeccionó un gráfico que está representado en la Fig. 2. En él se aprecia claramente que, a medida que avanza la degeneración "in vitro", la constante K de excitación aumenta, la cronaxia disminuye y la acomodación se mantiene sin sufrir mayores variaciones hasta el 10º día, a partir del cual disminuye notablemente con el consiguiente aumento de Lambda como se aprecia en el gráfico.

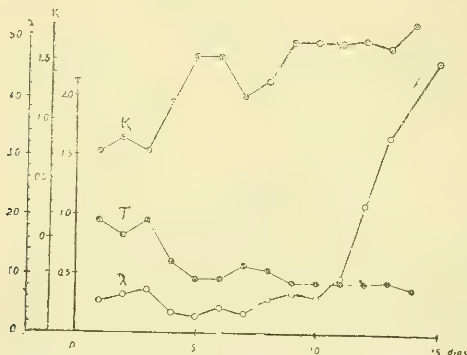


FIGURA Nº 2.—Evolución de la constante K de excitación de la cronaxia y de la constante de acomodación λ durante la degeneración Walleriana "in vitro" del nervio ciático de Bufo spinulosus. Las constantes se determinaron utilizando los voltajes obtenidos con descarga de condensadores y corrientes exponenciales.

2.—En la Fig. 3 se resume los valores de la constante K de Hill, la cronaxia y la constante Lambda durante los 15 días que duró la degeneración "in vitro" con respuestas detectables.

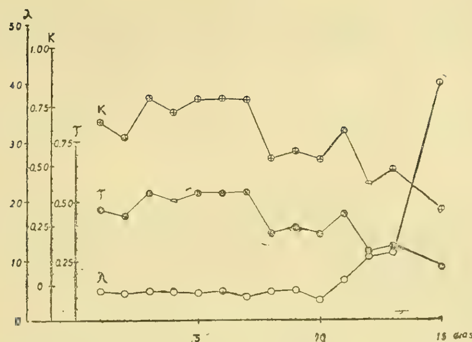


FIGURA Nº 3.—Evolución de la constante de excitación K (según Hill) de la cronaxia y de la constante de acomodación λ durante la degeneración Walleriana "in vitro" del nervio ciático de Bufo spinulosus.

Las constantes se determinaron estimulando con corrientes sinusoidales.

Se observa que a medida que degenera el nervio, K y la cronaxia disminuyen. La acomodación se mantiene sin mayores variaciones hasta el 10º día como en el caso en que se estimuló con corrientes exponenciales. A partir de allí se altera bruscamente, subiendo velozmente el valor de Lambda, trastorno que en el nervio se manifiesta por permanentes descargas repetitivas (acomodación baja).

3.—Con los datos obtenidos de la estimulación con corrientes cuadráticas se construyeron las curvas intensidad-tiempo en nervios en degeneración "in vitro".

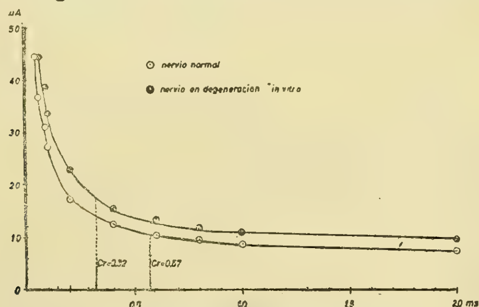


FIGURA Nº 4—Curvas voltaje tiempo correspondientes a un grupo de nervios recién extraídos y nervios después de 17 días de degeneración "invitro".

En la Fig. 4 se observa una curva correspondiente a nervios frescos y una que corresponde a nervios después de 17 días de degeneración "in vitro". Se aprecia claramente que los nervios degenerados tienen una cronaxia menor que los controles (T. M. controles =0.57 ms. T. M. degenerados = 0.32 ms.).

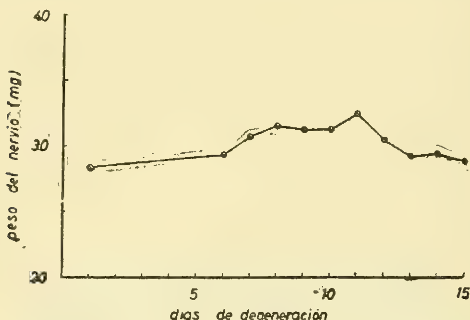


FIGURA Nº 5.—Variación del peso de nervios de Bufo spinulosus a lo largo de la degeneración Walleriana "in vitro".

4.—En la Fig. 5 se puede observar que a medida que transcurren los días de degeneración, el peso del nervio expresado en milígramos va aumentando hasta el 11º día para disminuir en seguida hasta alcanzar, al 15º día, del peso de partida.

DISCUSION

Hemos comprobado que todas las alteraciones encontradas por Titeca[8] en el nervio en degeneración "in vivo" aparecen en el nervio en degeneración "in vitro". El potencial de acción disminuye a medida que avanza este proceso degenerativo que evoluciona en forma centrífuga. Aparece también muy manifiesta la gran fatigabilidad que caracteriza a los nervios en degeneración.

Respecto a estas propiedades generales del nervio en degeneración Walleriana (Apostolaky y Deriaud[1], Pollock y col do en este campo (Erb[14], Neumann[15], Von Büngner[16], Von Nothafft[17] y más recientemente Apostolaky y Deriaud[1], Rosenblueth y Dempsey[18], Rosenblueth y Del Pozo [19], Parker[20]. Según los estudios de Titeca y Rosenblueth la degeneración sigue un curso centrífugo, esto es que se altera primero la región vecina al corte y de aquí continúa la degeneración hacia la periferia. Esto mismo fue observado por nosotros en los nervios en degeneración "in vitro", de tal manera que al término de 10 a 15 días sólo se registraban potenciales en el extremo distal del nervio ciático. A pesar de que está claramente demostrada esta degeneración centrífuga, Koch[21] encontró que el potencial de demarcación en nervio ciático de rana temporaria se altera en

forma pareja a lo largo de él contradiciendo en parte las alteraciones de curso centrífugo que se manifiestan en el nervio en degeneración. En este mismo sentido hablan los resultados de Gallego[22] y Erlanger y Schoepfle[23].

En lo que respecta a los fenómenos de excitabilidad, durante la degeneración "in vivo" encontramos pocos trabajos que realmente aporten datos referentes a cambios de la cronaxia, acomodación y umbrales en general durante el proceso de degeneración.

En condiciones "in vitro" no hemos encontrado datos al respecto. En las experiencias descritas por Titeca[8] en nervios ciáticos de rana temporaria y esculenta, la cronaxia disminuye durante el curso de la degeneración "in vivo" haciéndose notorio este cambio al 11º día de la degeneración en el que alcanza un valor de 0,09 mseg. siendo que el valor del nervio normal es de 0.26 mseg. Junto a este fenómeno de disminución de cronaxia se observó un aumento de los umbrales.

Como se vió en la Fig. 4 del presente trabajo, nuestros resultados concuerdan con lo encontrado por Titeca[8], Rosenblueth y Dempsey[18] que son los únicos trabajos de cierta extensión que aportan algunos datos al respecto.

Las determinaciones de cronaxia aplicando corrientes sinusoidales Hill y col.[9] y por medio de descargas de condensadores, aplicando la teoría de Blair[13], nos muestra igualmente que la cronaxia disminuye a medida que avanza la degeneración (ver Fig. 2 y 3).

Es interesante constatar esta correspondencia con los resultados obtenidos por los diferentes autores nombrados y en el caso nuestro al utilizar diversos métodos basados en diferentes teorías de la excitación.

La interpretación de la baja cronaxia en el nervio degenerado queda más allá de los datos que tenemos por el momento.

En lo que se refiere a variaciones de la acomodación nerviosa no hemos encontrado datos en nervios en degeneración. Los que aparecen en la literatura se refieren a músculo en degeneración (Pollock y col. [2], [3], [4], [5], [6], de Smedt[7]).

Estos valores no nos dicen nada respecto al nervio, ya que nada nos autoriza a extrapolar.

Nosotros estudiamos este fenómeno en el nervio ciático en degeneración "in vitro" utilizando corrientes exponenciales (Solandt[11]) y por medio de corrientes alternas sinusoidales (Hill y col.[9]) como se aprecia en las figuras 2 y 3. Los valores obtenidos con los dos procedimientos empleados concuerdan plenamente en que la acomodación durante la degeneración no se altera sino hasta el 11º día. Es importante señalar que este parámetro de la excitabilidad no sufre alteraciones de curso paralelo al de la cronaxia, ya que mientras la cronaxia se empieza a alterar durante los primeros días de la degeneración, la acomodación se mantiene normal (Fig. 2 y 3).

Al 11º día de degeneración se produce además una disminución del fenómeno del "Breakdown" que ocurre en el nervio de

sapo a nivel de los 20 milisegundos de RC (Concha[24], Sato y col.[25]) para llegar a desaparecer totalmente al 15º día.

En este estudio nos parece interesante hacer resaltar que además de no existir relación temporal de la cronaxia con la acomodación como dijimos más adelante, estos dos parámetros varían en el mismo sentido en el nervio en degeneración "in vitro". Esto está en desacuerdo con lo encontrado por la mayoría de los autores entre ellos Schriever[26], Hill y col.[9] en el sentido de que siempre la acomodación varía en forma inversa a la cronaxia; sin embargo Fabre[27] ha encontrado que su "constante lineal", que representa la acomodación del nervio, es independiente de la cronaxia.

Respecto a la interpretación del cambio brusco de la acomodación al 11º día de la degeneración, no estamos en condiciones por el momento de sustentar una teoría explicatoria. Sospechamos, de acuerdo con los trabajos de Greengard y col.[28] que debido a la falla metabólica del nervio en degeneración "in vitro" se altere también el bombeo de sodio, razón por la cual ese ión se iría acumulando en el interior del axon condicionando cambios de la acomodación nerviosa en el sentido de una disminución, ya que el empobrecimiento de sodio en el medio extra celular condiciona un aumento de la acomodación (Concha[24]).

Respecto al aumento de peso que aparece en el nervio a lo largo de la degeneración, se podría interpretar como una hidratación sufrida a causa de la entrada de sodio y su disminución posterior, a la destrucción de las fibras hinchadas y ya totalmente degeneradas, hecho que está de acuerdo con los primeros trabajos histológicos sobre degeneración Walleriana[18], [30], [31].

BIBLIOGRAFIA

1.—APOSTOLAKY, J., Deriaud, R. C. R. Soc. Biol., 93: 1482, 1925.

2.—POLLOCK, J. y col. Surg. Gyn. and Obst., 79: 133, 1944.

3.—POLLOCK, J. y col. Surg. Gyn. and Obst. 80: 235, 1945.

4.—POLLOCK, J. y col. Surg. Gyn. and Obst. 81: 142, 1945.

5.—POLLOCK, J. y col. Surg. Gyn. Obst. 81: 451, 1945.

6.—POLLOCK, J. y col. Surg. Gyn. and Obst. 81: 660, 1945.

7.—De Smedt, J. E. Arch. Internat. Physiol., 58: 23, 1950.

8.—Titeca, J. Arch. Internat. Physiol., 41: 1, 1935.

9.—Hill, A. V., Katz, B., and Solandt, D. J. Proc. Roy. Soc., B, 121: 74, 1936.

10.—Hill, A. V. Proc. Roy. Soc., B, 119: 305, 1935.

11.—Solandt, D. J. Proc. Roy. Soc., B, 119: 355, 1935.

12.—Hill, A. V. Chemical Wave Transmissions in Nerve. Cambridge, Univ. Press, 1932, p. 43.

13.—BLAIR, H. A. J. Gen. Physiol., 15: 709, 1932.

14.—Erb, W. Arch. f. klin. Medizin, 5: 23, 1868.

15.—Neumann, E. Arch. f. Heilkunde, 9: 193, 1868.

16.—Von Büngner, Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Pathol., 10: 321, 1891.

17.—Von Notthafft, Zeitschr. f. wiss. zool., 55: 134, 1892.

18.—Rosenblueth, A. and Dempsey, E. W. Am. J. Physiol, 128: 19, 1939.

19.—Rosenblueth, A. y del Pozo, E. C. Am. J. Physiol., 139: 247, 1943.

20.—Parker, G. H. Am. J. Physiol. 106: 398, 1933.

21.—Koch, E. Pflüger's Arch. 207: 402, 1925.

22.—Gallego, A., J. Gen. Physiol., 35: 129, 1951.

23.—Erlanger, J. and Schoepfle, G. M. Am. J. Physiol. 147: 550, 1946.

24.—Concha, J. Comunicación Soc. Biol. Santiago, Nov. 1954.

25.—Sato, M. y col. Jap. Physiol., 1: 309, 1951.

26.—Schriever, H. Zeitschr. f. Biol., 93: 123, 1933.

27.—Fabre, P. C., R. Acad. Sc. Ci., París, 184: 1486, 1927.

28.—Greengard, P. Brinck, F. y Colowick, J.; J. Cell Comp. Physiol., 44: 395, 1954.

29.—Concha, J. Invest. Zool. chilenas, 2: 153, 1955.

30.—Mott, F. W., Halliburton, W. D. Phil. Trans. Roy. Soc., B. 194: 437, 1901. Cit. por A. v. Muralt; "Die Signalübermittlung im Nerven", p. 166.

31.—Halliburton, W. D. London 1901. Vit. por A. V. Muralt: "Die Signalübermittlung im Nerven", p. 166.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Departamento de Fisiología y Cátedra
de Neurología. Escuela de Medicina

ACCION DE UN EXTRACTO DE CHICHAROS (LATHYRUS SATIVUS) SOBRE ALGUNAS FUNCIONES FISIOLOGICAS

(CON 11 FIGURAS)

POR

B. Norris, J. Concha y C. Reyes

RESUMEN

1.—Se presenta el problema de la intoxicación crónica en poblaciones vecinas a la ciudad de Concepción donde la alimentación es casi exclusivamente a base de chícharo.

2.—Se estudió el efecto del extracto de chícharos (Lathyrus sativus) obtenido tratando 200 gramos de chícharos con una mezcla de 2 partes de agua y una parte de alcohol. Se extrae en caliente y el extracto se dializa y se concentra. El principio activo de 200 gramos de semilla se concentra en un volúmen de 10 cc.

3.—Se demuestra que 0.1 cc de este extracto es capaz de bloquear la conducción nerviosa en el nervio ciático de sapo en 25 a 30 minutos.

4.—La misma cantidad de extracto (0.1 cc) produce, en el corazón de sapo (Bufo spinulosus) un efecto bifásico sobre la propiedad inotrópica: primero un aumento de la amplitud de contracción seguida de una inhibición. Una dosis más grande (0.5 cc) produce directamente un bloqueo.

5.—La inyección endovenosa de 5 cc de extracto en el perro produce una bradicardia y una marcada disminución de la presión arterial.

En el electrocardiograma del perro se observa con esta misma dosis una desnivelación del espacio S-T. Con dosis mayores (10 a 15 cc) se produce una violenta caída de la presión arterial con bradicardia intensa y alteraciones profundas del electrocardiograma llegando a obtenerse trazados parecidos a los encontrados en corazones con infarto, que denotan la inten-

sa alteración miocárdica. Con estas dosis algunos perros sumumben al producirse el paro cardíaco.

Muerte con iguales características se obtiene en otros animales de laboratorio como cuyes, ratas y ratones. Antes de morir estos animales presentan un cuadro muy parecido al síndrome E. C. C. descrito en la intoxicación por substancias latirógenas.

SUMMARY

1.—The problem of chronic intoxication in human subjects in villages near Concepción, due to the almost exclusive ingestion of Lathyrus sativus, is presented.

2.—The effect of an extract obtained from 200 grs of Lathyrus peas is studied. This extract is made by adding 2 parts water and 1 part alcohol to the peas, bringing them to the boil, then dialysing and concentrating the liquid. The active substance of 200 grs of peas is concentrated to a volume of 10 cc.

3.—It was demonstrated that 0.1 cc of this extract is able to block nervous conduction in the sciatic nerve of the frog in a period of 25 to 30 minutes.

4.—The same amount of extract (0.1 cc) shows a biphasic effect on the inotropic property of the heart of the frog (Bufo spinulosus). In the initial phase there is an increase in the magnitude of the contraction, and in the second phase the contraction is inhibited. A larger dose (0.5 cc) induces heart block.

5.—The intravenous injection of 5 cc of Lathyrus extract in the dog produces bradycardia and a marked fall of the arterial blood pressure.

The following electrocardiographic alterations are observed in the dog: A dose of 5 cc produces a depression of the S-T segment. A larger dose (10-15 cc) causes a violent fall of the arterial blood pressure, which is accompanied by a marked bradycardia and notable abnormalities of the electrocardiographic waves, which resemble those found in myocardial infarction and which reveal the intense myocardial alteration. Some dogs die in heart block un der this dose.

A similar death is observed in several laboratory animals such as rats, mice and guinea-pigs.

Before dying these animals show manifestations similar to the ECC syndrome, which has been described in the intoxication produced by lathyrogens.

INTRODUCCION

Desde hace 7 años se están estudiando en la Cátedra de Neurología del Hospital Clínico Regional de Concepción, enfermos con sintomatología de tipo neurológico (paraplejía, ataques epilépticos y disminución de la capacidad intelectual). To-

dos los cuadros descritos han sido identificados como Latirismo, provocado por la alimentación exclusiva con semilla de Lathyrus sativus. El cuadro aparece en individuos que habitan en pueblos vecinos a la ciudad, generalmente campesinos, cuyo alimento principal es el **chícharo.** Los pueblos en los cuales se han presentado estos brotes de Latirismo han sido Llollahue, Quillón, Chancal, Paso Hondo, Yumbel, Rere y Tomeco. En la mayoría de los casos (18 de 20) los síntomas comenzaron en el período invernal, en que seguramente el consumo de la leguminosa es mayor, debido a que escasean otro tipo de alimentos y no hay frutas que puedan **completar la dieta.**

En todos los enfermos de Latirismo existía la sintomatología neurológica clásica. Nningún paciente manifestó síntomas de osteolatirismo.

Dado que en la extensa literatura que existe sobre Latirísmo en general (4, 6, 7, 8) no hemos encontrado ningún estudio de carácter fisiológico, nos hemos decidido iniciar una serie de trabajos destinados a investigar la acción que el principio activo del Lathyrus sativus tiene a nivel de las diversas estructuras biológicas del organismo animal.

En el presente trabajo iniciaremos un estudio de la acción de un extracto preparado en el laboratorio sobre la actividad cardiovascular y nervio.

MATERIAL Y METODO

El trabajo se realizó en perros, en corazón de sapo, en nervios ciáticos de sapo y en ratas.

En los perros se estudió la influencia del extracto de chícharos sobre la presión arterial y sobre el electrocardiograma.

En el corazón de sapo se estudió la influencia del extracto de chícharo sobre la propiedad inotrópica.

En el nervio ciático de sapo (Bufo spinulosus) se estudió la acción del extracto de chícharos (0,1 cc.) sobre la magnitud del potencial de acción.

En las ratas se inyectó extracto de chícharo por vía intraperitoneal, procediéndose después de esto a estudiar la sintomatología que estos animales presentaron.

El extracto de chícharo que se usó para todos los estudios antes citados, se preparó de la siguiente manera: Se pesaron 200 grs. de semillas de chícharos del comercio (Lathyrus sativus) y se mezclaron con una solución alcohólica al 30% en agua destilada. Esta mezcla se calentó hasta la ebullición durante 1½ a 2 horas, restituyendo el líquido que se evaporaba, agregando más mezcla alcohólica. Después de este tiempo se dejó enfriar y se filtró a través de papel filtro. Este filtrado, de color amarillento y cristalino, se concentró hasta llevarlo a un volumen de alrededor de 25 cc. Esta cantidad de concentrado se sometió a diálisis durante más o menos 15 horas. La diálisis se practicó con 3 membranas de celofán contra agua destilada. El dializado se concentró hasta un volumen de 10 cc. Este concentrado es el que llamamos **extracto de chícharos.**

Para las determinaciones de presión arterial se usó un quimógrafo Palmer con manómetro de mercurio de la misma marca. Los electrocardiogramas se obtuvieron de las 3 derivaciones clásicas (1ª, 2ª y 3ª) y fueron registradas en un electroencefalógrafo Grass con filtro adecuado para potenciales cardíacos.

La contracción del corazón de sapo se registró siguiendo la técnica clásica con palanca cardíaca e inscripción con quimógrafo con tambor ahumado.

Los potenciales de acción del nervio ciático fueron registrados con un oscilógrafo de rayos catódicos previa amplificación en un preamplificador Grass. Las fotografías d elos potenciales se realizaron con una cámara Grass.

RESULTADOS

EN PERROS: A) PRESION ARTERIAL.—La dosis de 2 cc de extracto de chícharo por vía endovenosa produjo una caída inmediata de la presión arterial desde 130 mmHg hasta 60 mmHg; el efecto máximo se alcanzó a los 30" y se recuperó parcialmente a los 90". Desde este momento hasta los 16.5' permaneció en hipotensión leve, como puede apreciarse en la figura I-A.

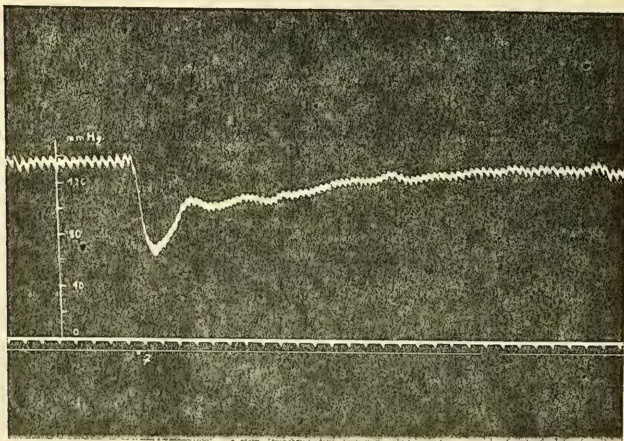


FIG. 1.—A.— Efecto de 2 cc de extracto de chícharo por vía endovenosa en la presión arterial del perro.

Igual cosa pudo observarse en otro perro con la misma dosis (ver figura I-B).

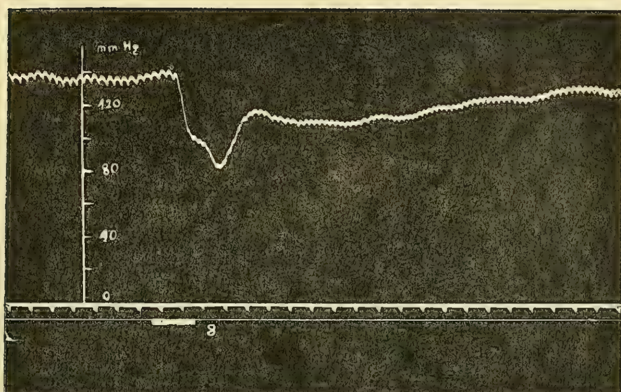


FIG. I—B.— Efecto de 2 cc de extracto de chícharo endovenoso en la presión del perro.

Al aumentar la dosis del extracto de chícharos por la vena femoral, a 5 cc, se produjo una caída de presión mucho mayor que la anterior, llegando a valores que oscilaron alrededor de los 10 mmHg. Junto con esta baja enorme de la presión, se observó una acentuada bradicardia que duró alrededor de 60". A partir de este momento la presión arterial se recuperó rápidamente hasta llegar al valor normal a los 12 minutos después de inyectado el extracto (ver fig. I-C).

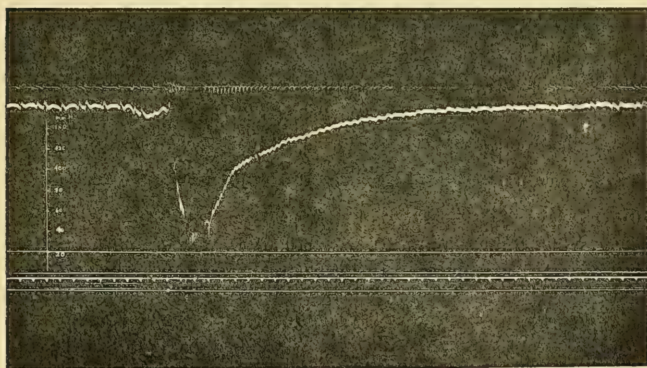


FIG. I—C.— Efecto de 5 cc de extracto de chicharo por vía endovenosa sobre la presión arterial del perro.

Al aumentar la dosis del extracto de chícharos a 10 cc, se observó en el perro, cuyo regitro aparece en la fig. I-D, una violenta caída de la presión con paro cardíaco. Este paro se mantuvo durante 11 minutos, al cabo de los cuales se observan pequeños latidos cardíacos que dan lugar a los piques de presión que se aprecian en el extremo derecho de la figura. El animal no se recuperó de este paro.

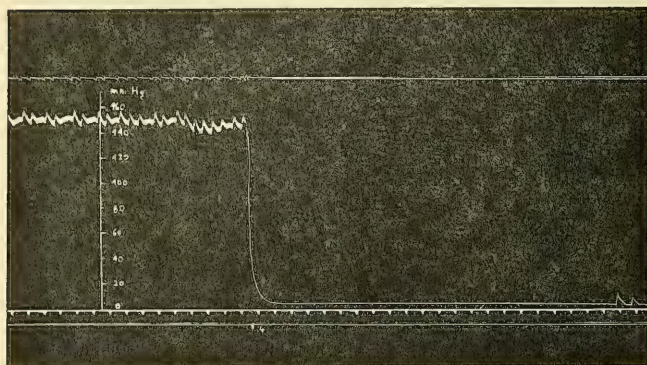
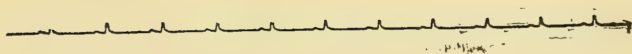


FIG. I—D.— Efecto de 10 cc de extracto de chícharo por vía endovenosa en la presión arterial del perro.

B) ELECTROCARDIOGRAMA.—Como se observa en la fig. 2-A, el ECG del perro anestesiado normal tiene una frecuencia de 180'. En la 1ª derivación se aprecia un ECG de bajo voltaje con una pequeña onda P, una onda R. alta, sin Q ni S, y unaonda T de pequeño voltaje. En 2ª derivación se constatan ondas de voltaje normal con una onda P alta, un complejo ventricular formado por una sola onda R y una onda T ancha y positiva. En 3ª derivación se observan más o menos los mismos accidentes que en la 2ª derivación. La duración de QRS, es de 0.03".

Al inyectar 6 cc de extracto de chícharo se observa una gran bradicardia que es progresiva, llegando hasta un máximo de 30'. En la 1ª derivación se observa un ECG de voltaje un poco mayor que en el control, aplanamiento e inversión de la onda P, aparición de una onda T negativa y ensanchamiento del complejo QRS hasta llegar a un valor máximo de 0.06". (Ver fig. 2-B). En la 2ª y 3ª derivación se ve el gran ensanchamiento del complejo QRS, desnivelación enorme del espacio S-T, onda P negativa y una T bifásica.





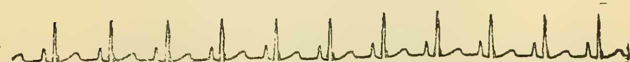
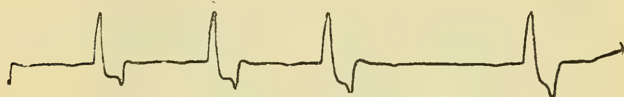


FIG. 2—A.— Electrocardiograma normal del perro.





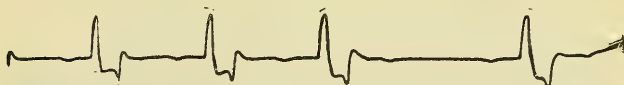
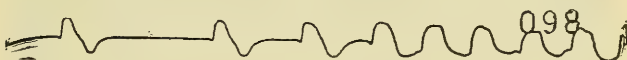


FIG. 2—B.—Efecto de 6 cc de ext. de chícharo en el ECG del perro.





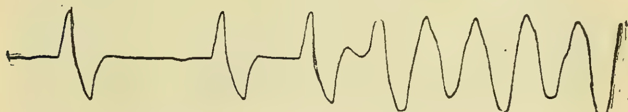


FIG. 2.—C.— Efecto de 10 cc de ext. de chícharo en el ECG del perro.

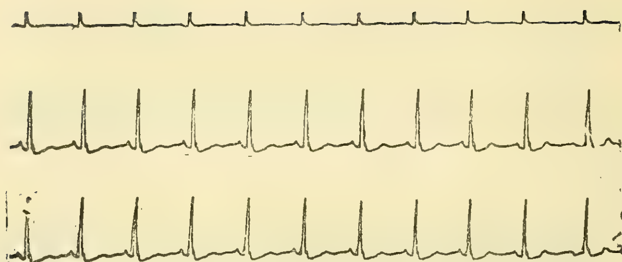


FIG. 2—D.— ECG del perro después de la recuperación post-inyección de 6 cc de extracto de chícharo.

Con una dosis mayor (10 cc) se aprecia una intensa alteración del ECG en las derivaciones (ver fig. 2-C), hasta llegar a producir ondas en las cuales no puede reconocerse ningún elemento del ECG, dando la impresión de verdaderas ondas peristálticas.

Después de más o menos 20' después de la inyección, la actividad cardíaca se normalizó, quedando sin embargo, una desnivelación del espacio S-T (fig. 2-D).

EN SAPOS: A) CORAZON.—Como puede observarse en la figura 3-A, al colocar 0.1 cc de extracto de chícharo en el lí-

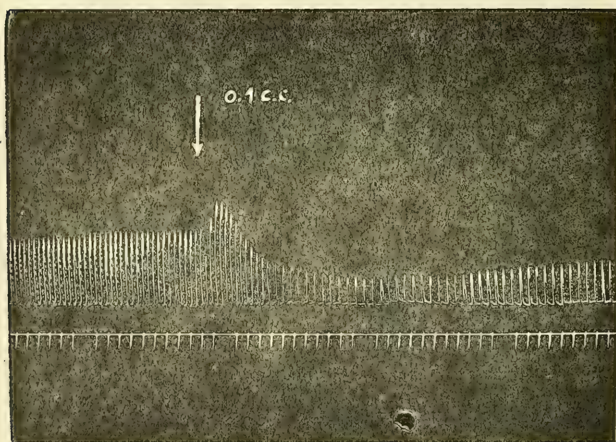


FIG. 3—A.— Efecto de 0.1 cc de extracto de chícharo sobre la contracción del corazón de sapo.

quido de perfusión del corazón de sapo, se observa una inhibición inicial de la propiedad contráctil, seguida de una potenciación de esta misma propiedad, para terminar en una inhibición marcada de la actividad cardíaca, de la cual se recupera muy lentamente el corazón de sapo.

Una dosis mayor (0.5 cc) lleva a la detención de la actividad cardíaca con ligera hipertonía (fig. 3-B).

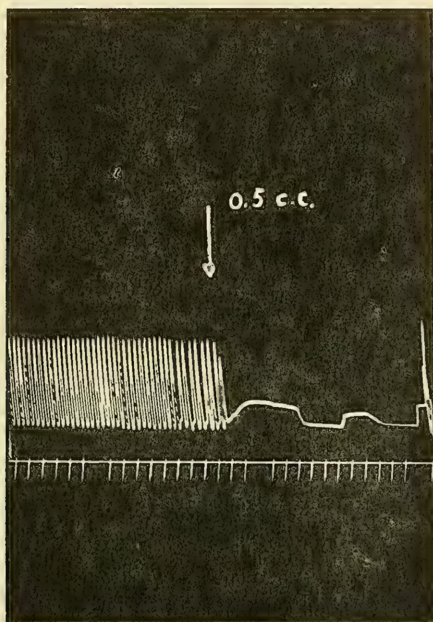


FIG. 3—B.— Efecto de 0.5 cc de extracto de chícharo sobre la contracción del corazón de sapo.

B) NERVIO CIATICO.—En la figura 4-a aparece el potencial de acción del nervio ciático del sapo. Al colocar en el baño del nervio 0.5 cc de extracto de chícharo, se observa una disminución del potencial de acción a medida que transcurre el tiempo (b, c, d, e, f, g, h). Estas fotografías fueron sacadas cada 5'. Como se ve en la foto **h**, el potencial del nervio es bloqueado totalmente después de 45' de bañarlo en el extracto de chícharo.



FIG. 4.— Efecto de 0.5 cc de extracto de chícharo sobre el potencial de acción del nervio ciático del sapo.

Si el nervio ciático se libera de su vaina envolvente, el tiempo que demora en actuar el extracto de chícharo se acorta, llegando a valores que oscilan entre 5 y 10 minutos.

A medida que transcurre el tiempo la velocidad de conducción en el nervio disminuye, como puede apreciarse en la fig. 4-a en adelante.

EN LA RATA.—La sintomatología que aparece después de la inyección del extracto de chícharo por vía intraperitoneal es igual a la descrita por los numerosos autores que han estudiado la intoxicación aguda por chícharos. Esta sintomatología se caracteriza fundamentalmente por un estado de hiper-excitabilidad del animal, por un aumento de la frecuencia respiratoria, movimientos en círculos, impotencia de las extremidades inferiores, caída del animal, convulsiones de tipo asfíctico con grandes movimientos inspiratorios, apertura del hocico y finalmente muerte al cabo de un cuarto a media hora de inyectado el extracto por vía intraperitoneal.

DISCUSION

Aunque el extracto de chícharos usado por nosotros dista mucho de ser una substancia pura, sin embargo, creemos que en este preparado que ha sido sometido a diálisis, el principio activo estará acompañado por muchas menos substancias inertes (proteínas, lípidos, hidratos de carbono) que en los extractos descritos por otros autores.

Para asegurarnos de que es el principio activo del Lathyrus sativus el que actúa y no otra substancia común a las leguminosas, hemos probado la acción del extracto de arvejas, encontrándonos con que no produce ningún efecto.

Diferentes autores han tratado de aislar la substancia activa del chícharo, llegando a encontrar un principio activo cristalizado que sería el causante de lo que se denomina el OSTEOLATIRISMO (7). En cuanto al NEUROLSTIRISMO, no hay todavía ninguna substancia que pueda indicársele como causante de alteraciones nerviosas en forma exclusiva.

De las substancias que producen latirismo con predominio de alteraciones óseas, pueden citarse los nitrilos, substancias de tipo alcaloídeo, semicarbazidas, etc.

En el caso del extracto de chícharos preparado por nosotros, el examen químico no demostró la existencia de nitrilos y solamente dió la reacción general de alcaloïdes.

En un futuro próximo se iniciará el estudio químico de este extracto, con el objeto de aislar la substancia química responsable.

Como puede apreciarse de los resultados obtenidos más arriba, la substancia que existe en el extracto de chícharos tiene una potente acción sobre diferentes estructuras biológicas (corazón, músculo en general y nervio). Por lo que se ve claramente en el estudio en nervio, bloquea la conducción nerviosa seguramente por una acción depolarizante ejercida sobre la membrana del nervio. Esto último lo basamos en observaciones realizadas sobre el potencial de demarcación de búsculo sartorio de sapo. En estos experimentos se aprecia claramente una rápida caída de este potencial.

Las alteraciones producidas a nivel del corazón y de los vasos sanguíneos podrían ser explicadas también por una acción depolarizante sobre la membrana de dichas estructuras.

En cuanto a lo que sucede en el corazón de rana, no estamos en condiciones de dar una explicación, ya que no tenemos ningún datos que nos permita interpretar las alteraciones mecánicas registradas en esta preparación, aunque podrían ser atribuídas a un agente depolarizante.

La sintomatología presentada por las ratas tratadas con extracto de chícharo se parece a la descrita en el cuadro llamado SINDROME ECC (7), descrita en la intoxicación por substancias latirógenas: movimientos coreiformes, marcha atrás, incoordinación, tendencia a la rotación en la natación, etc.

En un trabajo que está en marcha, se están estudiando los fenómenos producidos por el extracto de chícharo en el potencial y corriente de corto-circuito de la piel de sapo y de la vejiga urinaria del mismo animal. Además se estudiarán los trastornos renales y las alteraciones del equilibrio hidrosalino producidos por la substancia activa del extracto de chícharo.

BIBLIOGRAFIA

1.— GLEASON, H. A.: "Lathyrism". In: New York Botanical Garden, Vol. 2 (1952).

2.— LEWIS, H. B. and Schulert, A. R. Experimental Lathyrism in the white rat and mouse. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med. 71: 440, 1949.

3.— MCKAY, G. F., Lalick, J. J., Schilling, E. D., and Strong, F. M. Arch. Biochem. Biophys. 52: 513, 1954.

4.— REYES, C., Latirism, contribución al estudio de la Patología Regional de Concepción. Tesis., Concepción, Chile, 1955.

5.— SCHUCHARDT, R.: "Zur Geschichte und Cassuistik des Lathyrismus". Deutsches Arch. f. klin. Med. 40: 312 (1885-87).

6.—SCHULERT, A. R. and Lewis, H. B. Experimental Lathyris. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med. 81: 86, 1952.

7.— SELYE, H. Lathyrism. Revue Canadienne de Biologie 16: 1, 1957.

8.— STOCKMAN, R.: "Lathyrism". Edinburg M. J. 19: 277 (1917).

9.—STRONG, F. M.: "Lathyrism and Odoratism". Nutrition Rev. 14: 65 (1956).

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS

Departamento de Bio-Ingeniería

ACCION DE LEVADURAS ACTIVAS SOBRE EL CONTENIDO EN CLOROFILA Y ACUMULACION DE MATERIA SECA EN LAS HOJAS

(CON 2 GRAFICOS Y 9 CUADROS)

POR

W. Dreifuss y N. de Tschischow

GENERALIDADES

Ultimamente se ha demostrado que la síntesis de los pigmentos en las hojas de las plantas depende principalmente de las particularidades de los sistemas radiculares de ellas.

Estas observaciones hacen suponer una participación de las raíces en el abstecimiento de las partes terrestres de las plantas con sustancias indispensables para sintetizar las moléculas de los pigmentos. Es posible que las hojas de la plantas obtengan de las raíces sustancias activas del tipo de biocatalizadores, que influyen sobre la intensidad del proceso fotosintético. Varios autores (1, 2, 3), estudiando la acción de agentes físicos y químicos sobre los sistemas radiculares, en las zonas de desarrollo de las últimas, han encontrado una relación entre la temperatura, humedad, aeración y composición mineral del suelo, con el contenido de clorofila en las hojas de las plantas.

Dado que tanto el ácido gibberélico como los reguladores sintéticos de crecimiento no tienen una acción positiva sobre el desarrollo de las raíces, explicaría por qué en esas plantas así tratadas no haya un aumento de clorofila en sus hojas y a veces éste disminuya en comparación a los testigos (4, 5, 6).

En nuestro estudio sobre la acción de levaduras del género Saccharomyces sobre el crecimiento de las plantas, se ha encontrado un mayor desarrollo de las raíces en las plantas tratadas (7).

Nuestras observaciones fueron corroboradas por el trabajo de Krasilnikov (9). El tratamiento se efectuaba con levadura activa, esde cir, con los metabolitos de las células vivas, aplicándolas en una suspensión acuosa de maneras diferentes a semillas secas antes de sembrarlas, a las raíces de las plantas nuevas de los almácigos en el momento del trasplante y por

riego con suspensión de levadura en distintas concentraciones al comienzo del período vegetal.

La reacción de las plantas al tratamiento no es y no puede ser uniforme por una dosificación poco precisa de las células de levadura por semilla y por influencia de los distintos factores (tipo de suelo, temperatura del suelo, el clima) que actúan sobre los procesos de metabolismo de las células vivas de la levadura adheridas a las semillas y raíces.

Junto con la observación sobre el desarrollo de las raíces, ha llamado la atención el color más intenso de las hojas de las plantas nuevas. Este fué el motivo de este trabajo.

Material y Métodos

Las plantas obtenidas de las semillas tratadas con las suspensiones de levaduras del género Saccharomyces, se han cultivado en el criadero del Barrio Universitario en cantidad de 50-100 y a veces más plantas por tratamiento, en las condiciones climatéricas naturales. Otra parte de plantas fue cultivada en el Invernadero del Instituto durante el otoño y el invierno.

Se estudiaron las siguientes especies:

1.—Zea Mays híbrido, procedente de Soc. Nac. de Agricultura.

2.—Vicia Faba (habas). Comercio.

3.—Phaseolus vulgaris (poroto) tipo Zepellin. Plan Chillán.

4.—Pisum sativum tipo Grano de Oro. Comercio.

5.—Helianthus var Saratov. Compradora de Maravilla S. A.

6.—Hordeum var Heine Haissa. Soc. Nac. de Agricultura.

7.—Linum (lino común). Sociedad de Lino "La Unión".

8.—Beta saccarifera var Klein Wanzleben. Industria Azucarera Nacional S. A.

9.—Soja var Harosoy. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile, Santiago.

10.—Avena sativa. Comercio.

Para los tratamientos se usaron levaduras de tipo Saccharomyces cerevisiae.

Las determinaciones del contenido de clorofila fueron efectuadas en el período vegetativo de las plantas, es decir, durante las primeras semanas de su crecimiento. Las muestras se tomaron en la mañana y las determinaciones se hacían en el mismo día por espectrofotometría, usando un equipo Beckmann en las ondas de 6600 Å (clorofila a) y 6425 Å (clorofila b). Los resultados están dados en mgr./lt. (*)

---

* Agradecemos a nuestra laborante Srta. Ruth Guzmán, por su ayuda técnica.

Las determinaciones de superficie de las láminas foliares, se efectuaron por los siguientes métodos:

1) Sacando copia de la hoja en papel Ozalid y midiéndola con un planímetro (maravilla, arveja).

2) Sacando copia, recortándola y determinando el peso del corte. El peso de 1 cm2 fue determinado previamente (lino).

3) Según método recién publicado para gramíneas (10), midiendo el largo X por el ancho K de la hoja y calculando por la fórmula

$$S = \frac{2}{3} KX \text{ (cebada}$$

Para los casos de extensión excesiva de las hojas, se cortaba la parte central con un tubo de acero bien afilado, permitiendo esto, trabajar con su perficies conocidas: 7.89 cm2 y 5.06 cm2.

Preparación del extracto con éter

Se tomaba 20-30 hojas que ocupaban la misma posición en la planta; se cortaba en pequeños trozos y se revolvía bien. Se pesaba 1 gr. y se molía con arena de cuarzo en un mortero. Después de agregar 50 ml. de acetona de 85% se filtraba a través de un embudo Bûchner provisto de papel filtro. Se lavaba el residuo con otra cantidad de acetona de 85% y finalmente con un poco de éter para eliminar los últimos vestigios de los pigmentos del residuo.

El extracto se colocaba en un decantador de 500 ml. (I) con 50 ml. de éter sulfúrico. Se agregaba cuidadosamente agua destilada hasta que aparentemente todos los pigmentos en solución habían sido absorbidos por el éter.

Se ponía el tubo del decantador (1) en el decantador (II), con 100 ml. de agua destilada y se dejaba pasar al extracto por el tubo hasta el fondo del decantador (II), en las pequeñas gotas a través de agua destilada. Cuando todo el extracto del decantador (I) había pasado al decantador (II), se cambiaba la posición de los decantadores y se seguía lavando en esta forma el extracto hasta la eliminación completa de acetona (aprox. 8 lavados). Después el extracto libre de acetona se secaba con sulfato de sodio anhidro y se filtraba en un matraz aforado de 100 cc y se ajustaba el volumen. La manera de proceder en el proceso de extracción tenía que ser muy uniforme para evitar posibles errores.

Los resultados obtenidos con el espectrofotómetro Beckmann se calculaban por la fórmula de Comar (8).

$$\text{Clorofila total (mgr/l)} = 7.12 \log \frac{I^{o}}{I} (6600) + 16.8 \log \frac{I^{o}}{I} (6425)$$

$$\text{Clorofila a (mgr/l)} = 9.93 \log \frac{I^{o}}{I} (6600) - 0.777 \log \frac{I^{o}}{I} (6425)$$

$$\text{Clorofila b (mgr/l)} = 17.6 \log \frac{I^{o}}{I} (6425) - 2.81 \log \frac{I^{o}}{I} (6600)$$

$\log \frac{I^{o}}{I}$ = Absorción determinada para la longitud de onda dada.

OBSERVACIONES

Generalmente el efecto del tratamiento de las semillas con levadura se hacía notorio en los primeros días.

Las determinaciones del contenido de clorofila en las hojas de las plantas tratadas, además de mostrar un aumento de clorofila total, a y b (ver cuadros) permitieron observar en algunos casos una síntesis creciente de ésta (habas, avena, maravilla).

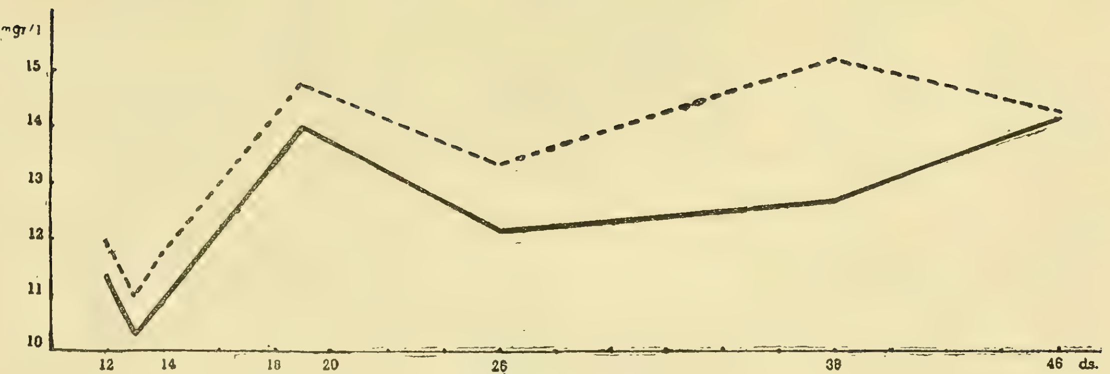
Este fenómeno es conocido y su intensidad depende de las condiciones exteriores a las cuales está sometida la planta.

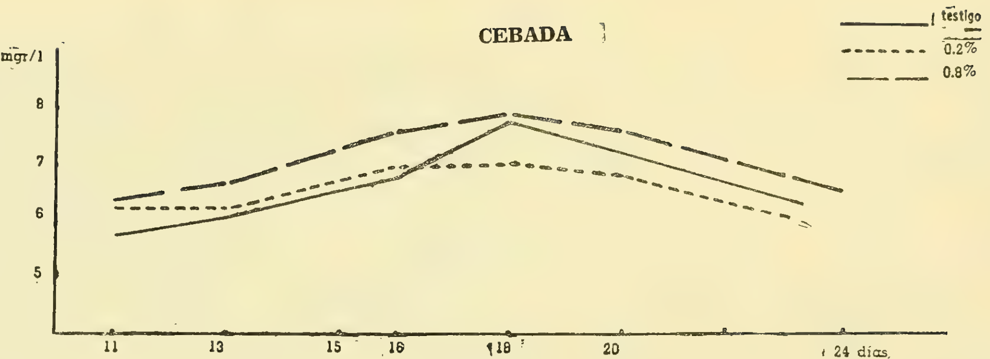
Después de un cierto tiempo, que depende de la continuidad y la intensidad de la acción de la levadura, los valores del contenido en clorofila, en las hojas de las plantas tratadas y de sus testigos respectivos, van acercándose, sobrepasando a veces uno a otro (gráficos 2 y 3).

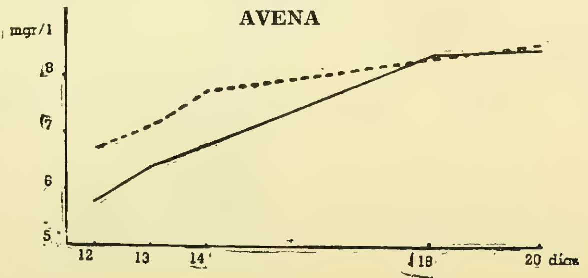
En los casos en que las plantas se encuentran en buen estado, este momento puede llegar poco antes de la floración. Por ejemplo, en el ensayo con arvejas (cuadro 4), se puede observar que en las plantas tratadas, después de 46 días de crecimiento, el contenido en clorofila ha bajado de 105,5 y 119,5 a 101,2%, tomando como base el testigo 100%.

En el caso de la avena y arveja (2º ensayo) se repitió el fenómeno bajando el valor de 115,7 a 102,5% (cuadro 5 y 6).

En varios casos se ha notado que la concentración de la suspensión de la levadura había tenido una influencia sobre el contenido en clorofila en las hojas. Por ejemplo en la cebada, la concentración de 0,8% mostró valores superiores que los de 0.2% (cuadros 8 y 9).


ARVEJAS
mgr/l
15
14
13
12
11
10
12
14
18
20
26
38
46
ds.


CEBADA
testigo
0.2%
0.8%
mgr/l
8
7
6
5
11
13
15
16
18
20
24 días


AVENA
mgr/l
8
7
6
5
12
13
14
18
20 días

1.—HABAS. Invernadero. Sembrado 20/V/1961

	Clorofila. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorofila total	Clorof. a	Clorof. b
FECHA	TESTIGO			TRATADO		
9/VI	6.92	5.24	1.68	8.72	6.60	2.12
12/VI	8.42	6.15	2.27	9.58	7.06	2.52
14/VI	8.84	6.28	2.56	9.86	7.05	2.81
Promedio	8.06	5.89	2.17	9.39	6.90	2.48

2.—MAIZ. Invernadero. Sembrado 20/X/1960

FECHA	TESTIGO			TRATADO		
28/XII	9.93	5.43	4.50	10.74	5.87	4.87
30/XII	10.02	5.52	4.50	10.90	6.04	4.86
4/I/61	9.28	4.98	4.30	12.00	6.29	5.71
Promedio	9.74	5.31	4.43	10.88	6.07	4.43

3.—POROTOS SOYA. Criadero Barrio Universitario
Sembrado 11/XI/60

	Clorofila. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorofila total	Clorof. a	Clorof. b
FECHA	TESTIGO			TRATADO		
11/I/61	7.81	5.67	2.14	9.22	6.69	2.53
12	5.57	3.97	1.58	7.92	5.70	2.22
18	6.97	5.08	1.89	8.34	6.04	2.30
Promedio	6.78	4.91	1.87	8.49	6.14	2.35

4.—ARVEJA. Criadero B. Universitario. Sembrado 21/XI/1958

DIAS	TESTIGO			TRATADO		
12	11.38 (100%)	7.32	4.06	12.00 (105,5%)	7.73	4.27
13	10.37	4.53	5.84	11.02	4.88	6.14
14	10.92	6.24	4.68	11.75	6.61	5.14
19	14.08	10.44	3.64	14.70	10.81	3.89
26	12.16	8.83	3.33	13.30	9.39	3.91
38	12.66 (100%)	8.60	4.06	15.15 (119,5%)	10.33	4.82
46	14.07 (100%)	9.93	4.14	14.25 (101,2%)	10.19	4.06

5.—ARVEJA. Invernadero. Sembrado 22/V/1961

	Clorofila. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorofila total	Clorof. a	Clorof. b
DIAS	TESTIGO			TRATADO		
28	10.85 (100%)	7.84	3.01	12.47 (115%)	8.96	3.51
29	11.77	8.52	3.25	14.57	10.44	4.13
30	11.62	8.36	3.26	14.78	10.64	4.14
32	11.29 (100%)	8.09	3.20	14.33 (102,7%)	10.39	3.94
Promedio	11.38	8.20	3.18	14.04	10.11	3.93

6.—AVENA. Criadero B. Universitario. Sembrado 9/III/61

DIAS	TESTIGO			TRATADO		
12	5.84 (100%)	4.28	1.56	6.71 (115,7%)	5.10	1.61
13	6.39	4.87	1.52	7.14	5.31	1.83
14	6.86	5.02	1.84	7.74	5.66	2.08
22	8.40	6.25	2.15	8.32	6.18	2.14
23	8.44 (100%)	6.31	2.13	8.65 (102,5%)	6.44	2.21
Promedio	7.18	5.35	1.83	7.71	5.74	1.97

7.—MARAVILLA. Invernadero. Sembrado 7/VII/1961

	Clorofila. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorofila total	Clorof. a	Clorof. b
DIAS	TESTIGO			TRATADO		
18	6.52	4.74	1.78	7.30	5.44	1.86
23	7.11	5.23	1.89	8.76	6.46	2.30
28	8.04	5.85	2.19	9.04	6.66	2.38
Promedio	7.22	5.27	1.95	8.37	6.19	2.18

8.—CEBADA, Cultivos en la solución Knopp. Agosto 1958. Invernadero (3 series seguidas)

DIAS	TESTIGO			0.2%			0.8%		
a	Clorof. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorof. total	Clorof. a	Clorof. b	Clorof. total	Clorof. a	Clorof. b
16	7.24	5.75	1.49	8.05	6.39	1.66	8.37	6.66	1.61
25	8.54	6.58	1.96	9.75	7.55	2.20	9.29	7.20	2.09
17	6.73	5.12	1.61	7.54	5.75	1.79	8.29	6.33	1.96
20	9.57	7.49	2.08	10.98	8.49	2.49	11.48	8.51	2.97
12	9.65	7.96	1.69	9.90	8.22	1.68	10.14	8.29	1.85
Promedio	8.34	6.58	1.75	9.24	7.28	1.96	9.51	7.40	2.10

9.—CEBADA. Agosto 1961. Invernadero (ver gráfico)

DIAS	TESTIGO			0.2%			0.8%		
11	5.74	4.37	1.37	6.26	4.71	1.55	6.38	4.83	1.55
13	6.04	4.53	1.51	6.22	4.61	1.61	6.63	4.93	1.69
16	6.78	5.05	1.73	6.97	5.27	1.71	7.53	5.58	1.95
18	7.76	5.78	1.98	7.02	5.21	1.81	7.89	5.83	2.06
20	7.20	5.30	1.90	6.80	5.10	1.70	7.60	5.61	1.99
24	6.15	4.51	1.64	5.85	4.26	1.59	6.63	4.84	1.79

Acumulación de materia seca en las hojas

Simultáneamente se encontró un aumento de peso y superficie de la lámina foliar y acumulación de materia seca por unidad de superficie. Este fenómeno fue observado en las hojas de arvejas (7) y posteriormente fue comprobado para las hojas de varias especies (ver cuadro).

1.—HABAS (51 días)

	Peso, mgrs	Superficie cm2	Acumulac. mat. seca, mgr/cm2
TESTIGO	102.89±20.16	28.40±2.78	3.63∓0.43
1%	135.16±34.11	35.61±7.35	3.83∓0.86

2.—ARVEJAS GRANO DE ORO (122 días)

TESTIGO	33.97±17.18	12.40∓4.74	2.73±0.64
0.2%	47.88±12.02	15.81∓3.48	3.02±0.56
0.8%	45.77±22.20	15.48∓4.81	2.95±0.79

LINO COMUN (60 días)

TESTIGO	2.45∓0.45	0.89±0.14	2.79±0.50
1%	3.00∓0.57	0.87±0.22	3.46±0.56

4.—MARAVILLA SARATOV. 1ª Determinación. (40 días)

	Peso, mgrs	Superficie cm2	Acumulac. mat. seca, mgr/cm2
TESTIGO	378.1∓56.4	7.89 (corte)	4.79±0.70
1%	429.1∓68.2	7.89	5.43±0.77
			2º Determinac.
TESTIGO	447.0∓62.2	7.89	5.64±0.77
1%	459.0±45.7	7.89	5.85±0.61

5.—POROTOS JARDINEROS. (44 días)

TESTIGO	20.23±0.27	5.06 (corte)	3.99±0.50
1.0%	22.15±1.06	5.06	4.37±0.92
1.0%	22.65±2.72	5.06	4.48±0.48

6.—REMOLACHA KLEIN WANZLEBEN (65 días)

TESTIGO	27.82±1.07	7.89 (corte)	3.52±0.36
0.2%	35.36±6.72	7.89	4.47∓0.90
0.6%	42.73±9.91	7.89	5.32∓1.74
0.8%	43.47±6.45	7.89	5.53∓0.53

7.—MAIZ SOCNADEA Nº 1. (70 días)

TESTIGO	29.07±2.56	7.89 (corte)	3.68∓0.45
0.6%	33.27±1.14	7.89	4.25∓0.88
1.0%	31.77±4.98	7.89	4.02±0.58
1.2%	36.05∓3.53	7.89	4.56±0.46

La materia seca acumulada por la superficie foliar revela la cantdad de energía lumínica absorbida por una hoja en el proceso de la fotosíntesis. En cambio, es conocido que la planta utiliza en forma insuficiente la capacidad fotoquímica de clorofila, es decir, que no existe relación alguna entre el contenido en clorofila y acumulación de materia seca en las láminas foliares.

En nuestro estudio los valores de peso, superficie y acumulación de materia seca por unidad de superficie de las hojas de las plantas tratadas, muestran un aumento durante todo el período de vegetación; en cambio el contenido en clorofila disminuye al pasar un cierto tiempo (gráficos).

Además se ha encontrado en plantas de cebada tratadas con concentración 0.8% de la suspensión de levadura y cultivadas en invernadero, una acumulación baja de materia seca y un contenido mayor de clorofila en las hojas, comparado con el testigo; al contrario, la cebada tratada con 0.2% no mostró un aumento en acumulación de materia seca, pero sí en el peso y superficie de la hoja y un contenido bajo de clorofila (8).

8.—CEBADA HEINE HAISSA (23 días)

	Peso, mgrs	Superficie cm2	Acumulac. mat. seca, mgr/cm2
TESTIGO	6.25±0.69	2.23±0.42	2.85∓0.42
0.2%	6.95±2.48	2.44±0.38	2.89∓0.79
0.8%	5.68±1.02	2.15±0.36	2.66∓0.49

Este último confirma la inexistencia de una relación de los fenómenos estudiados.

CONCLUSIONES

1) Como resultado de las experiencias, la conclusión evidente es que existe una variación favorable en el contenido en clorofila en las hojas de las plantas tratadas con levaduras activas.

2) Se ha comprobado en varias especies un aumento de peso, de superficie y acumulación de materia seca en las hojas de las plantas tratadas.

CONCLUSIONS

1) In leaves of treated plants with active yeast, the chlorophyll content is higher than that of untreated ones.

2) It has been possible to prove an increase in weight, surface and dry matter in leaves of several treated plants.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros agradecimientos al Doctor J. Concha y Prof. E. Poch por su gentileza al poner el equipo de sus laboratorios a nuestra disposición.

BIBLIOGRAFIA

1.—S. S. ANDREENKO y S. V. Titova. Alteraciones cualitativas de clorofila en las hojas de Maíz con temperaturas distintas en la zona de las raíces. Comptes Rendus USSR, T. 116, Nº 1, 1957.

2.—B. A. RUBIN y V. F. Germanova. De la síntesis de los pigmentos en las raíces. Comptes Rendus USSR, T. 124, Nº 4, 1959.

3.—B. A. RUBIN y V. F. Germanova. La influencia de los sistemas radiculares sobre la formación del aparato fotosintético. Comptes Rendus USSR, T. 107, Nº 5, 1956.

4.—J. ULLMANN y J. Krekule. The influence of gibberellic acid on the chlorophyl content of germinating lettuce plants. Folia Biol. (Prague) 4 (4), 1958.

5.—Prof. FRED T. WOLF & Dr. Alan H. Haber. Chlorophyl content of gibberellin-treated wheat seedlings. Nature Vol. 186, p. 217, 1960.

6.—W. MACIEJYEWSKA - Potapeczykowa. Effect of 2-4 D on the chlorophyl content of higher plants. Bull. Soc. Sci. et Lettres. Lodz. Classe III, 4, 12, 1953.

7.—W. DREIFUSS S. y N. de Tschischow. Acción de levaduras activas sobre el desarrollo de las plantas. Bol. Soc. Biol., Concepción, T. XXXII, 1957.

8.—C. L. COMAR. Analysis of plant extracts for chlorophyls a and b. Ind. Eng. Chem., Vol. 14, Nº 11, p. 877, 1942.

9.—Prof. N. A. KRASILNIKOV. Microbes stimulating the growth of plants. Journal Ciencias Agrícolas USSR, Nº 7, 1958.

10.—V. V. ANIKIYEV, F. F. Kutuzov. A new method for determining the leaf surface of cereals. Fisiología Vegetal USSR. T. 8, Nº 3, 1961.

EL PROBLEMA DE LA VIDA EXTRATERRESTRE

POR

G. Mueller

ABSTRACT.

The probability of existence of life on other planets of the Solar System is discussed. From the point of composition of its' atmosphere and climate, Mars seems to be the likely setting for the living organism, and indeed, its' greenish coloured depressions had been interpreted as possible swamps with vegetation, a possible alternative explanation of the author is that they may show the colour of the Fe^{++} ion.

The carbonaceous meteorites are the only extraterrestrial matter with organic molecules in our hands for the present. The origin of their carbonaceous phase should be still considered as an unsolved problem. The following evidences may give us clues as to the ultimate biological or a-biological genesis of a given carbonaceous phase:

1.—**Viable organisms**. The presence of viable spores in the Murray and other meteorites has been claimed but the evidences are most inconclusive.

2.—**Fossils and Microfossils**. Recent claims of microfossils in the Orgueil meteorite, and further other carbonaceous stones could not be substantiated. According to the investigations of the author all the frequent can be readily interpreted as mineral grains, structures may be terrestrial contaminations.

3.—**Sub-fossils**. Under the term the author sumarises all typs of nodular or patchy distribution of carbonaceous matter, phosphates, lime, etc., wich may be possibly caused by colonial microorganisms. The carbonaceous phase of the meteorites is usually evenly distributed, the rather patchy distribution of that of Kaba may be explained through processes of distillation.

4.—**C12/C13 - ratio**. The isotopic compositions of carbons from the so far analysed meteorites are well within the range of juvenil, a-biogenic C from Earth.

5.—**Isotopic composition of S N and O**. According to geological experiences the isotopic composition ranges of the above elements markedly differ if the minerals in question are

of biogenic origin, however, no data is available regarding al present meteorites.

6.—**Optic Rotation**. All the terrestial biogenic carbonaceous substances rotate the polarisel light to the left. The fact that according to the investigation of the author the extracts from de Cold Bookkeveld meteorite have no optic rotation seems to indicate their a-biological origin.

7.—**Elemental composition.** It was found by the author through computations of data in the literature, that all the fossil organic substances of ultimate biological origin (petroleumns, asphalts, coals, etc).,) are characterised by H/O ratios above 4, whereas the few bituminous substances of presumably juvenile magmatic origin, the tucholites show H/O values below 3. The H/O value of the extracts of Cold Bookkeveld meteorite are close to the range of the above terrestrial tucholites.

8.—**Minar elements.** The abiogenic terrestrial carbonaceous phases are markedly rich in minor elements which enter them due to their chemical affinities, such as U, th, V, etc., whereas in those of biological origin the elements introduced by the livings organism predominate, such as J, Na, P, etc. This indicates that the minor elemental composition of a given carbonaceous phase may serve as a clue as to its ultimate origin, but so far no data exists in relation to meteorites.

9.—**Biogenic Molecules**. Molecules highly speciffic for life, such as porphyrines, etc., have not been so far detected in carbonaceous meteorites.

10.—**Molecular composition of the organic complex.** Is was claimed by B. Nagy and Co-workers that biogenic products have characteristic proportionalities of the paraffines, etc., of diverse chain length, which markedly resemble the proportionalities found in Orgueil meteorite. It seems to the author that the above resemblance can be also explained by random probability factors.

All the above evidences point rather towards a non-biological origin of the carbonaceous complex of the meteorites so far examined in some details, and indeed, it seems unlikely that life would have been existing on the parent bodies of the meteorites which are generally considered as of small dimensions, with correspondingly variable conditions.

Although we have as yet no definite evidence of the existence of estraterrestrial life, it appears that living organisms would be found within numerous settings of the Universe. In this respect we should stress, however, that we do not know the probability factors prevailing for the spontaneous genesis of the proto-organism, and for this reason the existence of extraterrestrial life should be considered still problematic, until definite evidences would be obtained either through the study of meteorites or the pending exploration of the Solar System. It appears to the author that civilization of "human level"

would penetrate to numerous solar systems within the first few milleniums of its' "space age", and the fact that our planet had no extraterrestrial visitors or colonisers seems to indicate that life in the human level is a rare phenomenon throughout the Cosmos.

1.—INTRODUCCION.

La posibilidad de existencia de vida dentro de otros ambientes de nuestro Cosmo (cuerpos celestes, nubes de gas, etc.), fue siempre un problema fascinante. Ahora, el problema tiene un interés particular, debido al hecho que probablemente el Sistema Solar, será explorado por el hombre dentro de muy pocas décadas más. El ritmo de progreso en esta exploración con instrumentos y hombres vivos, dependerá, probablemente de la aplicabilidad dentro del cercano futuro de propulsión atómica para los cohetes; pero aún con los presentes combustibles químicos, podremos esperar antes del fin de la presente década, informaciones cruciales en relación de las condiciones de la Luna y posiblemente en los planetas vecinos de la Tierra. Tenemos uno de los últimos años en que podremos comprobar el valor de la aplicación de modernos principios de Biología, Química y Física para la interpretación de las evidencias, de manera indirecta, que existen en nuestras manos, antes el advento de pruebas positivas, basadas en transmisiones de fotografías y transporte de muestras actuales de la superficie de la Luna, etc., y por último las observaciones directas de los cosmonautas.

Las evidencias que existen ahora en nuestro poder, pueden ser subdivididos en los siguientes tres grandes grupos:

A.—Observaciones de planetas, satélites, etc., con el telescopio y espectrógrafo.

B.—Investigaciones químicas, microscópicas, etc., de las meteoritas y en particular, los pocos de ellos (unos 20 a 25), que son ahora conocidos o por lo menos inferidos por contener sustancias orgánicas, que son llamadas meteoritas carbonáceas. En relación con este interesante grupo de meteoritas, debemos mencionar que la presencia de moléculas "Orgánicas", que consisten en cadenas y anillos de Carbón, no es una evidencia concluyente de vida (vea abajo), ya sabemos que esos pueden ser producidos también por procesos no-biológicos de condensación de gases, etc.

C.—Evidencias y consideraciones de naturaleza más especulativa e indirecta, basados en consideraciones de probabilidad de generación espontánea de vida, la adaptabilidad de posibles organismos vivos, la probable existencia de organismos de distinta biología y bioquímica, como aquellos conocidos aquí en la Tierra y además el problema de la última naturaleza de vida.

Como el lector va a ver durante el desarrollo del presente artículo, ninguno de los tres grupos de evidencias enumeradas

arriba, va a darnos seguridad; aunque la mayoría de los científicos parece estar convencido que debe haber vida en innumerables rincones del Cosmo, la actual existencia de vida extraterrestre no es un hecho comprobado.

2.—LAS EVIDENCIAS ASTRONOMICAS.

La apariencia de la superficie de los planetas, o por lo menos las nubes atmosféricas que los rodean, en el caso de una atmósfera demasiado densa, es conocida en todos los cuerpos celestes mayores del Sistema Solar, por investigaciones con telescopio.

La composición aproximada de sus atmósferas (con un error de $\pm 1\%$) puede ser determinado por espectroscopía, que sirve también para una estimación de sus climas. A continuación, presentado en orden decreciente la probabilidad de vida en los diversos cuerpos celestes va a ser discutido.

A.—MARTE.

El planeta Marte fue siempre candidato favorito de una supuesta vida extraterrestre, los escritores de ficción científica como H. G. Wells, etc., lo muestran como un sitio de vida al nivel humano. La atmósfera de Marte consiste según **Kuiper, G. P. (1947)** de unos 20% de CO_2, con N_2 como el gas principal y con posibles cantidades menores, (probablemente bajo 1%) de H_2O, CH_4, NH_3, NO, O_2 y O_3; que no pueden ser comprobadas espectroscópicamente debido al hecho que la densidad de la atmósfera es sólo 1/5 de la de la Tierra. Rosew B. (1953) interpretaba algunos aspectos expectrales como causados por polvo de carbón o sustancias carbonáceas. Hay evidencias que el clima de Marte es sólo un poco más frío que el de la Tierra; el Ecuador puede tener el equivalente de nuestras zonas templadas y la capa blanca que aparece cerca de los polos en sus respectivos inviernos, no es dioxido de carbón sólido, como se pensó antes, sino una delgada cubierta de condensaciones de cristales de hielo, esta última evidencia indica algo de agua.

En resumen, parece que la atmósfera y clima de Marte, puede ser adoptado por una vida de tipo nuestro planeta. Aunque, necesitamos mencionar dos factores que parecen poco favorables: A.— La pequeña concentración o parecen de oxígeno indica que no existiría plantas con fotosíntesis de tipo terrestre, produciendo O del CO_2 atmosférica, se piensa que sin estas plantas verdes nuestra atmósfera perdería dentro de unos pocos miles de años todo su O, por oxidación de hidrocarburos y de Fierro^{++} en las rocas en contacto con el aire. B.— La antes mencionada delgada capa de hielo colectada en los inviernos polares indica algo de agua, pero por otra parte la carencia de nubes (salvo las nubes rojas de polvo marciano), la baja presión y falta de su detección espectrográfica indica condiciones que son en regla general extremadamente áridos y en eso la colec-

ción es evidente, que ninguna forma vida terrestre puede adaptarse a los desiertos de nuestro globo, como el norte grande de Chile lo indica claramente.

Dibujos del Planeta Marte en Libros de Astronomía del último siglo muestran numerosas planchas y además una red de canales paralelos de color verde en una base rojo ladrillo. Parece que los canales son producto de la imaginación colectiva y convergente de los astrónomos, porque las fotografías muestran invariablemente terrenos altos de color rojizo y planchas de bajo nivel (según la observación de las sombras del sol) con el color verdoso. La mayoría de los astrónomos piensa, que las últimas planchas indican terrenos pantanosos con una vegetación verdosa como los de nuestros bosques, prados, etc. terrestres. A mí me parece que el contraste de colores podría tener también una explicación alternativa, que se ve prácticamente en cada depresión artificial o natural terrestre. Por ejemplo, en las canteras hay una zona superficial de color café donde el hierro de las rocas o tierra es totalmente oxidado en su forma trivalente mientras que los niveles más bajos parecen verdosos, debido a la presencia de fierro bivalente.

Debo resumir, en conclusión que ni las evidencias de la atmósfera y clima, ni de la observación de superficies con telescopios pueden darnos una respuesta positiva en relación con existencia o carencia de vida en los planetas vecinos. Nuestro otro vecino, Venus está más cerca del sol que nosotros y por esa razón debería tener un clima más caliente. El planeta tiene una atmósfera muy densa con una capa continua de nubes, por esa razón su superficie es totalmente desconocida. Investigaciones expectrales indican (Alams, W. 1932) predominancia grande de CO^2 y la falta de detección espectral de O. N, y agua, indica que esos componentes de gran importancia para la mantención de vida terrestre pueden ser representados sólo en concentraciones muy subordinadas al compararla con la atmósfera terrestre. El material de las capas de nubes blancas fue siempre objeto de dudas; **Wildt. R. 1940** piensa por ejemplo que se trata de productos de polimerización de formaldehida.

De los pocos datos conocidos parece, que las condiciones en Venus son algo menos probables para la evolución de la vida que los de Marte, aunque la existencia de una atmósfera más densa parece un factor favorable.

Los cuatro planetas exteriores (y además el más grande satélite Titán) tienen una atmósfera densa de metano, amoníaco e H_2 en que el O libre no puede existir debido a su cualidad muy reductora. Sus climas son muy helados debido a su grande distancia del sol. No cabe duda que bajo estas condiciones no puede desarrollarse una vida con una bioquímica de tipo terrestre. La única posibilidad puede ser una vida de bioquímica y metabolismo, drásticamente diferente; "respirando" la atmósfera reducente y "comiendo" sustancias oxigenadas de la superficie y, además, adaptado a temperaturas de 100º a 200º de CO_2 y la falta de detección espectral de O. N, y agua, indi-C bajo 0º. En la última conexión podemos observar que prác-

ticamente ninguno de los microbios terrestres se pueden multiplicar en temperaturas de —10º C, como la carencia de vida en el continente Antártico lo indica claramente.

Resumiendo, parece que la única vida que puede existir en esos planetas exteriores sería completamente diferente de la vida de tipo terrestre. En nuestro planeta por lo menos, la variabilidad de vida es bastante restringida, del punto de vista de la composición química (e. g. proteínas, etc.) del tipo de metabolismo y del rango de las condiciones de temperatura, de adaptabilidad de los organismos, etc.

El planeta Mercurio, además los satélites (incluyendo la Luna) los asteroides y cometas, todos carecen de una atmósfera apreciable; por esta razón es poco probable que existiría vida, aun en el nivel de microbios en ellos. Pero es una probabilidad interesante que vida podría haber existido en esos relativamente pequeños cuerpos celestes, en un estado anterior de la condensación de nuestro Sistema Solar, antes ellos perdieron sus atmósferas originales.

Una cuidadosa inspección de la superficie lunar por fósiles (aunque no existirían microorganismos vivos ahora) podrían ser efectuados actualmente antes que termine la presente década, si los proyectos espaciales de los EE. UU. y Rusia se materializan.

3.—EVIDENCIAS DE LOS METEORITOS.

Se ha observado desde la mitad del siglo 19 (vea resumen de literatura por Cohen, E. 1894), que algunas meteoritas están compuestas principalmente de silicatos de que se pueden extraer con solventes orgánicos, más o menos 1% de sus masas, sustancias recinosas (Cold Bokkeveld) o cerosas, vaselinosas (Kaba). En caso de otras meteoritas (Allais, por ejemplo), se nota que durante su destilación se libran olores parecidos a los de asfaltos terrestres, etc. En fin, el color muy obscuro de otras meteoritas, indica la posibilidad de una fase carbonácea. Además, parece que las inclusiones de grafito en meteoritas de fierro tienen también, por lo menos indicios de moléculas basadas en cadenas o anillos de carbón, llamados en general sustancias orgánicas. Ahora existen más o menos unas 25 meteoritas en que la presencia de una fase de moléculas orgánicas es comprobada o por lo menos sospechada. Como la mayoría de la literatura original del siglo 19, está basado en observaciones poco concluyentes, existe ahora una gran incertidumbre en relación del número e identidad de las meteoritas que tienen una fase orgánica. Puede ser que algunas de las meteoritas "oscuras" consideradas como "carbonáceas" vayan a ser eliminadas de las listas, debido a una razón alternativa por sus colores oscuros, por otro lado el hecho que casi todas las meteoritas de silicatos y algunos de hierro también, liberen indicios de metano por calentamiento, indica, que moléculas orgánicas en cantidades muy subordinadas (quizás 0,01 a 0,0001%) puedan existir den-

tro de casi la totalidad de la sustancia extraterrestre guardados en nuestros museos.

La primera publicación en el siglo XX fue preparada por el autor (Mueller G. 1953) describiendo el meteorito Cold Bokkeveld, de Africa del Sur, aprovechando los avances en los métodos experimentales de química orgánica moderna. Los resultados de otras investigaciones del mismo autor en relación con las meteoritas de Orgouile (Francia) y Murray (EE. UU.), están ahora en la prensa del capítulo de "Cosmo-química Orgánica", en el nuevo libro de Geoquímica Orgánica, que sería publicado por el Pergamon Press, en el futuro cercano. El advento de edad de espacio produjo un interés agudo por esa rama casi olvidada, mientras que en los últimos 2 o 3 años el Prof. Strokay, K. (1961) publicó tres trabajos con relación del meteorito Kaba (Hungría), y el Prof. Nagy, B. de la Universidad de Fordham de New York y sus colaboradores tienen ahora dos trabajos en prensa con relación del meteorito Murray. Todos los resultados e interpretaciones teóricas de estos trabajos serán discutidos más abajo.

Como un corto resumen de literatura de Meteoritas Carbonáceas podemos decir, que nuestros conocimientos son muy deficientes y poco sistematizados.

Hay sólo tres meteoritas examinadas con la aplicación de por lo menos algunos métodos de química orgánica moderna, pero en relación de los otros existen sólo datos muy rudimentarios del siglo XIX. El autor fue recientemente invitado como profesor visitante en la Universidad de Londres, por los siguientes tres años (volviendo a Concepción cada Segundo Semestre para completar sus clases), por el motivo de la dirección de un proyecto de estudio sistemático y comparativo de meteoritas carbonáceas en todos los países. Se anticipa que en este estudio van a cooperar en el futuro otros profesores de nuestra Universidad, junto con científicos de Inglaterra y posiblemente también de otras partes del mundo.

En relación del estudio de cualquier sustancia carbonácea "fósil", hay diversas evidencias de carácter más o menos concluyentes, indicando su orígen biogénico. Ante nuestra breve discusión de esas evidencias, necesitamos subrayar, que del punto de vista de las consideraciones a priori, parece relativamente escasa la probabilidad que los cuerpos celestes en que las meteoritas se originan, tendrían en su historia pasada condiciones favorables de vida. Según la teoría más aceptada de orígen por la totalidad o por lo menos la mayoría de los meteoritos, ellos son fragmentos de pequeños cuerpos celestes (cometas o asteroides), su fragmentación está en razón de sus órbitas muy excéntricas originando grandes diferencias en temperaturas. Es fácilmente comprobable que un cuerpo de más de unos 1.000 Kms. de diámetro no puede fragmentarse debido a su gran campo gravitacional. Por esa razón, nosotros necesitamos tratar evidencias indicando existencia de vida más evolucionada (como fósiles, vea abajo) con mucho cuidado. Es muy probable que en nuestro planeta los primeros microbios se

desarrollaron hasta un nivel superior para dejar fósiles reconocibles en las rocas, se demoraron por lo menos 500 millones de años antes, y es verdaderamente poco probable que en tales chicos cuerpos celestes, la atmósfera y otras condiciones necesarias para la mantención y evolución de vida quedaron constantes por un tan largo período de tiempo.

Las evidencias obtenidas de la investigación de una fase carbonácea (con moléculas "orgánicas") dada, puede ser resumido como sigue:

1.—ORGANISMOS "VIABLES".

Aparecieron periódicamente novedades en la prensa con relación a experimentos en que esporas hipotéticas que existían en meteoritas fueron revividas al echar el polvo de la piedra en una nutriente. La última novedad de esta naturaleza apareció en la prensa de EE. UU. en el presente año (1961), mencionando que ocurrió al hacer cultivos de microbios de polvo del interior de la meteorita Murray, después la superficie de la piedra fue cuidadosamente desinfectada con solución de $HgCl_2$. La posibilidad que esas esporas que existan en el presente, es muy improbable que en las meteoritas serían de orígen verdaderamente extraterrestres. Se comprobó con métodos radioactivos que la mayoría de los meteoritos estuvieron en el espacio ya en un estado fragmentado por lo menos los últimos 200 millones de años de su historia. Es poco menos que imposible que esas hipotéticas esporas, de organismos, puedan quedar viables después de su suspensión por más de 200 millones de años al frío, cerca del cero absoluto en el espacio y a los intensos bombardeos por rayos cósmicos y ultravioletas. Por lo menos, se sabe, que ninguna espora de microbios terrestres puede resistir tales condiciones por más de un año.

Al parecer, según el autor, esas esporas viables que fueron periódicamente encontradas en meteoritas son de orígen terrestre. Todas las meteoritas carbonáceas son sumamente porosas y es muy probable, que mientras la existencia de las piedras de tamaño relativamente pequeño y al contacto con dedos humanos, las esporas de microbios terrestres puedan penetrarlas. quizás también propagar dentro de las piedras aprovechando el valor nutritivo de las moléculas orgánicas ya existentes y también el hecho que muchas de las piedras son higroscópicas, colectando humedad.

2.—FOSILES Y MICROFOSILES.

En el presente año (comunicación privada del Prof. J. D. Bernal, de la Universidad de Londres), los profesores B. Nagy y Claus, de "Fordham University", New York, van a publicar en el "Nature" Londres, microfotografías que se piensan serían fósiles de algas en las meteoritas de Orgueil e Ivuna. Las microfotografías ilustran globulitos con un centro algo más livia-

no y una superficie más oscura, pareciendo como "algas mal enfocadas". La más probable interpretación de estructuras, parece, según el autor, que ellos serían granos de cenizas ensuciadas por sustancias carbonáceas "bien enfocadas" de la atmósfera del original cuerpo celeste, cuya estructura está de acuerdo con la teoría de la génesis de meteoritas carbonáceas descrito en trabajos anteriores, (Mueller, G. 1953, 1960) y encontrado con anterioridad en algunas otras meteoritas por el autor.

Recientemente el autor examinó con métodos de cristalografía, en luz polarizada las microestructuras en la meteorita Orgueil (ahora en la prensa por la "Nature"). Las microestructuras más comunes son además de las antes mencionadas, granos de cenizas ensuciadas, cristales (placas hexagonales) de Troilita (súlfuro de hierro) y sus pseudomorfos oxidados a limonita, además, gotitas de lava que se encuentran ahora en forma de vidrio o bien de silicato de fierro y magnesio (olivina) cristalizada. Quedan sólo algunas microestructuras muy escasas, que parecen ser de orígen vivo, pero, considerando su escasez, parece que esas son contaminaciones, que entraban al meteorito durante el impacto de su caída, o durante su preservación en el museo.

3.—SUB-FOSILES.

Ya fue sospechada hasta mucho tiempo que nódulos, concreciones y cuerpos lenticulares de sustancias carbonáceas, fosfatos o cal en rocas arcaicas (edad prefosilífera) de la tierra, pueden indicar la presencia de organismos que vivieron en colonias reconocibles. Es verdad que cada tipo de "distribución irregular-esporádica" de sustancias carbonáceas, algo favorece la hipótesis de orígen microbiológico, pero, esta evidencia es siempre poco concluyente y abierto a interpretaciones alternativas. Por ejemplo, Strokav, K. (1961) interpretó las irregularidades en la distribución de fases orgánicas en el meteorito Kaba, como resultado de destilación, y me parece según mis experiencias con hidrocarburos terrestres que estaban destilados por cercanía de lavas, etc. que las estructuras en Kaba (globulitos de bitumen, granos de silicatos redondeados con capas oscuras, etc.), son más probablemente causadas por destilación de los rayos solares, calor desarrollado durante la caída de la piedra, que por redistribución por microorganismos coloniales. Por otro lado, la mayoría de las meteoritas carbonáceas muestran una uniforme distribución de fase orgánica, dentro de la fase de silicatos que es una ceniza o polvo fino con algunos cristales, etc., más grandes. La última evidencia parece negativa del punto de vista del orígen biogénico de fase orgánica, pero necesitamos subrayar, que esta evidencia de "Sub-fósiles" es de una naturaleza siempre muy inconcluyente.

4.—RAZON ENTRE C^{12} y C^{13}.

El carbón tiene dos isótopos estables con peso atómico 12 y 13 respectivamente. En la tierra, todas las sustancias con carbón que se originan de grandes profundidades y que nunca participaban en el ciclo biológico de la superficie, tales como el diamante por ejemplo, tienen una razón de C_{12}/C_{13} relativamente uniforme alrededor de 90 (por 90 átomos de C_{12} existe un átomo de C_{13}). Se sabe de experiencias biológicas que el organismo vivo concentra en sus células el C_{12}, y bota con preferencia en sus productos de metabolismo, particularmente en el CO_2 de respiración, el C_{13}. Por esa razón, los carbones, petróleos y bitúmenes terrestres, que son constituídos por los residuos de los organismos actuales, tienen relaciones de C_{12}/C_{13} relativamente más altos, hasta 94, mientras las calizas que formaban del CO_2, que es el producto de respiración, pueden tener sus $C_{12}/_{13}$ valores tan bajos que 88. Desgraciadamente, debido de las muy complejas historias geológicas de C en todos sus compuestos naturales, hay una considerable sobreposición entre los tres principales tipos genéticos de carbón terrestre, esto es, A) C. juvenil, a-biogénico; B) C. de restos de organismos, (org. biológico); C) ciclado - re-ciclado por el metabolismo, de organismos acumulados en la atmósfera y precipitados eventualmente con los iones de Ca^{++} en el mar como calizas. (Vea tabla). En caso terrestre, por menos, parece de poca duda que los extremos de $C_{12}/_{13}$, darían conclusiones definitivas, por ejemplo, según nuestra experiencia, cada sustancia con $C_{12}/_{13}$ sobre 92 es indudablemente de orígen biogénico. En el caso de carbones extraterrestres existe la posibilidad ya comprobada con espectrografía, que las composiciones isotópicas de carbones de distintos sistemas solares varían entre límites muy extensivo, debido a reacciones termonucleares (particularmente el "ciclo carbón") que pueden detenerse en diversas etapas. Los valores del $C_{12}/_{13}$ estaban hasta nuestros días sólo determinadas en tres meteoritas carbonáceas de la USSR, por Trofinov, A. V. (1950), con un rango entre 89,9 - 90,9; que es dentro de la gama del carbón terrestre de orígen a-biológico - magmático (vea diagrama I.), no sólo indica que el carbón de meteorita puede probablemente ser de orígen a-biológico, pero también que el se origina en nuestro sistema solar.

5.—COMPOSICION ISOTOPICA DE S. N. y O.

La geología de isótopos es una ciencia muy joven, y hay ahora bastantes contradicciones e incertidumbres en sus resultados. Parece muy probable que la composición isotópica del S (el $S_{32}/_{36}$ valor, en particular) puede servir como un indicador de orígen biogénica o a-biogénica, pero, como ya vimos en el caso del carbón, hay otros factores que hacen las conclusiones menos seguras; tales son, cambios relativamente menores de composición isotópica causadas por destilación de azufre en las fumarolas de volcanes o su oxidación atmosférica. La in-

terpretación de cambios en composiciones isotópicas de muestras son compuestos con nitrógeno, oxígeno, es aún más incierto, por lo menos hasta ahora se piensa, que el carbón es el mejor "indicador biogénico".

Hasta nuestros días ningún trabajo fue hecho por la determinación de composición isotópica de los tres elementos en las meteoritas carbonáceas. Tales determinaciones darían interesantes resultados en el futuro, aunque no podemos esperar que nos den resultados concluyentes.

6.—ROTACION OPTICA.

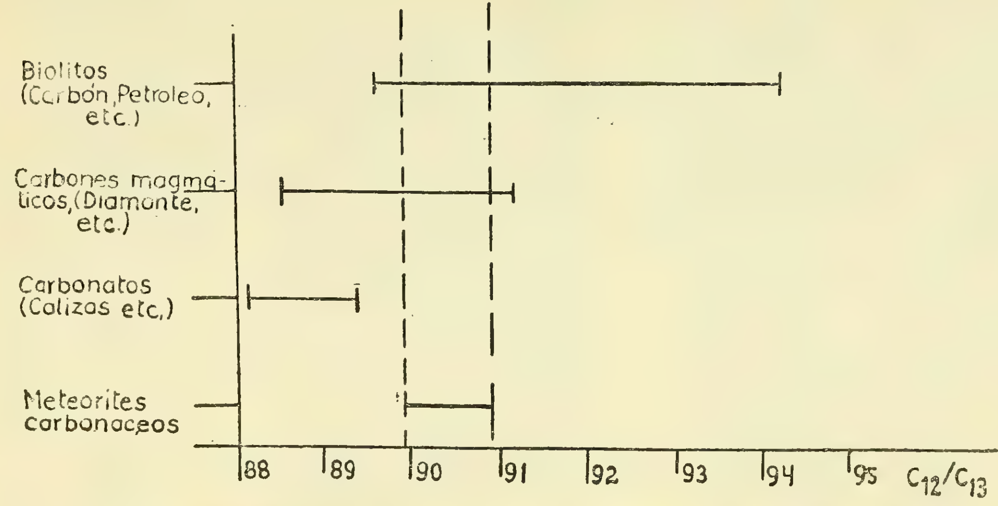
Los Organismos vivos terrestres sintetizan con preferencia estereoisómeros de rotación de luz polarizada hacia la izquierda, y esas moléculas exclusivamente biogénicas son preservadas en todos los sedimentos de último orígen biogénico. Por esta razón los petróleos o fracciones de bitúmenes, carbones, etc., siempre preservan sus poderes de rotación hacia la izquierda, aún si se originan en rocas de la Paleozoico, de hasta unos 800 millones de años. El autor no pudo encontrar ninguna rotación óptica en los extractos de meteorita Cold Bokkeveld, (Mueller, G. 1953), indicando que el orígen de substancia orgánica en esta meteorita no sería de un organismo vivo. La única alternativa sería si podrían existir organismos completamente diferentes en sus procesos bioquímicos que los seres vivos terrestres, que no sintetizarían con preferencia moléculas asimétricas de tendencia de rotación hasta la izquierda, o bien la derecha.

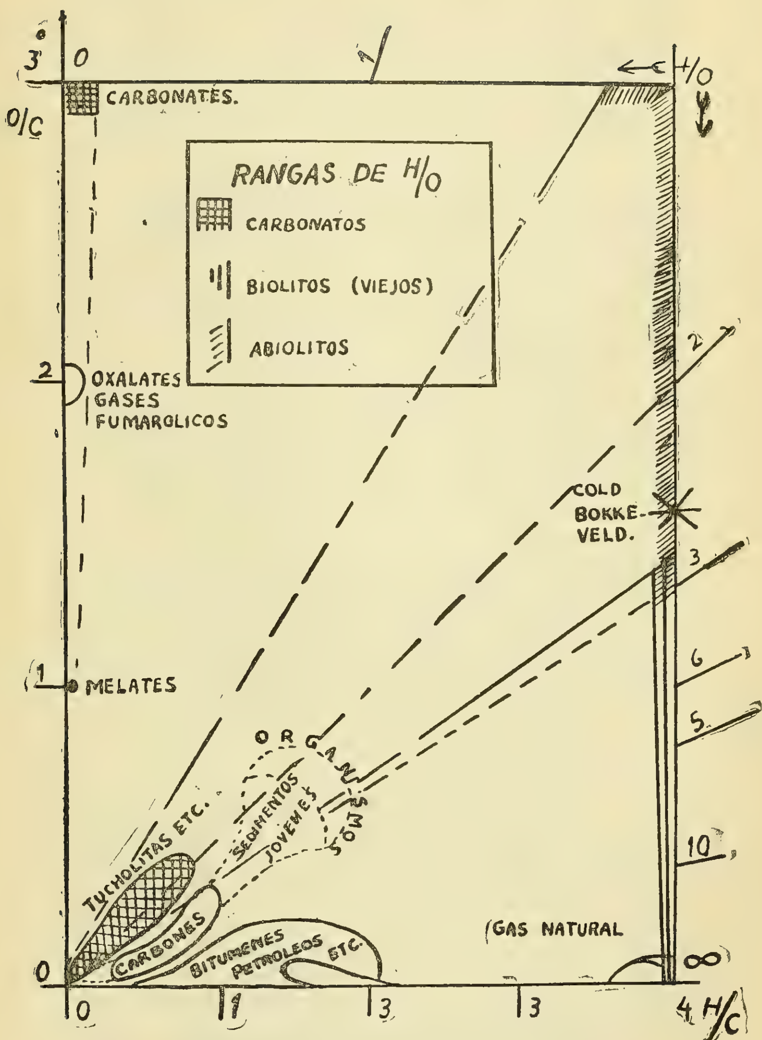
7.—COMPOSICION ELEMENTAL.

El autor hizo una tabla de razones de H/C y O/C de todas las sustancias orgánicas terrestres que estaban analizadas hasta nuestros días, (Mueller, G., 1961). Gráfico 2, muestra esta tabla en una forma simplificada. Según eso todos los bitúmenes, carbones, y otros minerales orgánicos terrestres de orígen claramente biogénica, ocupan la parte baja-derecha del diagrama H/C - O/C, bajo la línea diagonal que conecta substancias con H/O=4,0. La substancia alrededor con H/O=2,0 forman dos grupos principales genéticos. A) Productos biogénicos en plena oxidación atmosférica (como las dopleritas y turbas), representando una fase transitoria muy joven de existencia corta, formando un puente entre el complejo biogénico y su oxidación superficial a CO, o, a veces ácidos orgánicos y además, lignitas. B) Hidrocarburos de origen magmático juvenil, productos de destilación de grandes profundidades de la corteza terrestre, llamadas "tucholitas". (Vea gráfico 2).

La muy pronunciada diferencia composicional entre los hidrocarburos terrestres de orígen biogénica o a-biogénica puede ser explicado por dos factores: a) La planta viva reduce el CO_2 (con H/O = O) a glucosas o celulosas con H/O = 2,0 además

Fig 1- Tabla de C_{12}/C_{13} valores





RANGAS DE H/O
CARBONATOS
BIOLITOS (VIEJOS)
ABIOLITOS
CARBONATES.
O/C
H/O
OXALATES
GASES
FUMAROLICOS
MELATES
COLD
BOKKE-
VELD.
ORGANISMOS
SEDIMENTOS
JOVENES
TUCHOLITAS ETC.
CARBONES
BITUMENES
PETROLEOS
ETC.
GAS NATURAL
H/C

microorganismos mientras la sedimentación de las plantas y animales tienden aún más a reducir la fase orgánica, separando de esta más CO_2 y otras sustancias de bajo H/O, por su metabolismo. Por esa razón es muy probable que la fase carbonácea en la superficie de nuestra tierra quedaría con más O,, si no estuviera presente la vida. En otras palabras, el efecto bruto de la vida en las sustancias carbonáceas preexistente, fue una diferenciación de fase netamente reducida, los cuerpos de los organismos, además, una fase oxidada, los carbonatos.

B.—Las tucholitas terrestres se forman bajo considerables presiones y temperaturas en la profundidad, facilitando la absorción del anhidrido carbónico, esto es "carboxilación", produciendo de tal manera productos ácidos con valores relativamente bajos en H/O. Parece que a veces bitúmenes de orígen biológicos pueden ser carboxilados en sus contactos con lavas, con gases ricos en anhidrido carbónico, produciendo productos parecidos al de su composición elemental, a las tucholitas, tales como la shungita y metabitumita.

Como va a ser discutido en detalle más abajo, es muy probable que las meteoritas carbonáceas se originen en la superficie de pequeños cuerpos celestes y por esta razón, el factor B, eso es alta presión, no puede ser de importancia en el desarrollo de sus fases orgánicas. La composición elemental del complejo orgánico de la meteorita Cold Bokkeveld, es muy divergente de todos los minerales orgánicos terrestres debido a su mayor H/C y O/C.

La composición puede ser solamente explicada si nos imaginamos una mezcla (intermiscible) de sales orgánicas de fierro y moléculas orgánicas ácidas. Pero en todos casos es evidente en nuestro gráfico que el valor de sus H/O = 1.576 está dentro del rango de las tucholitas terrestres, y bastante afuera de todos los carbones y bitúmenes viejos de la tierra. Bajo el término "viejo" nos referimos a la edad preterciaria, que es, según los datos existentes la edad mínima de las meteoritas carbonáceas.

8.—ELEMENTOS MENORES.

Las diversas sustancias de fase orgánica terrestre, tienen fuera de sus mayores componentes de C, H, O, N, y S. otros elementos figurando en porcentaje muy secundario. Se subdividen en dos grandes grupos genéticos: A) Elementos que son absorbidos por la fase carbonácea sin agente vivo, tales son, en orden de su afinidad decreciente a moléculas orgánicas, V. U. Ni. Th. Tierras raras, Ga. etc.; B) Elementos que no tienen afinidad química con la fase carbonácea (mejor dicho sus afinidades con otras fases son más pronunciadas), pero son utilizados por el organismo vivo para fines bioquímicos, tales como el K. Mg. Na. J., etc.

Según experiencia general en sustancias de orígen terrestre, los abiolitos son los más ricos en elementos del grupo A y

los Biolitos jóvenes en los del grupo B; en el caso de los biolitos viejos, hay en general, pérdida de los elementos Biófilos del grupo B y su reemplazo con los elementos más pronunciadamente carbófilos del grupo A, pero aún su orígen biogénico es aparente en regla general, de proporción a los dos grupos de elementos.

Ninguna de estas fases carbonáceas de los meteoritos fue hasta hoy analizado por estos elementos menores de carácter carbófilo y biófilo. El hecho que el autor encontró más de un 5% de cloro orgánico en los extractos de meteorita Cold Bokkeveld, parece de considerable interés teórico. Parece, según los presentes datos analíticos, que el halógeno carece, salvo milésimos por cientos en la gran mayoría de fases orgánicas terrestres, sean biogénicos o abiogénicos. Parece, que la presencia del cloro orgánico es explicable si suponemos que el cuerpo originador de la meteorita, siendo de tamaño relativamente pequeño fue menos diferenciado gravitacionalmente. Por esta razón las zonas superficiales no tenían tanto de los livianos silicatos de K. y Na. que se van a intercambiar con el Cl. Por esta causa la atmósfera va a tener relativamente mas Cl. libre y HCl, que, en su turno van a halogenar la fase carbonácea. Según esta hipótesis la presencia de cloro orgánico no es de valor decisivo en relación con el problema de orígen de fase carbonácea. Anticipamos, dentro de los tres años que siguen, numerosos resultados, de posible valor teórico en relación con la composición de elementos menores de fases carbonáceas en las meteoritas.

9.—MOLECULAS CARACTERISTICAS DE VIDA.

Innumerables experiencias científicas e industriales comprobaron que la gran mayoría de las moléculas orgánicas, puede ser sintetizado por sencillas reacciones entre gases. Tales son, las parafinas, cicloparafinas, aromáticos, glucosas, grasas y un montón de ácidos adheridos, cetonas, alcoholes, aminas incluyendo aminoácidos. Hay otras moléculas orgánicas de mayor especificidad biológica, que se pueden formar en teoría, pero su probabilidad de desarrollo es demasiado remota para una formación a-biológica. Tales son, o por lo menos parecen ser todos los derivados de las parafinas, como clorofilas, hemoglobinas, etc. Este grupo, entre otros, es facilmente analizable por sus productos complejos de color lila con sales de V. y fue actualmente encontrada en numerosas fracciones o extractos de carbones, bitúmenes o petróleos terrestres. Hasta el momento ninguna de las meteoritas carbonáceas fue analizada por indicios de tales moléculas de exclusivo o casi exclusivo orígen biogénico.

10.—COMPOSICION MOLECULAR EN EL COMPLEJO ORGANICO

Fue mencionado en el último punto, que la presencia de moléculas orgánicas, no especificadas por procesos biológicos,

no indica de ninguna manera un orígen biológico de la muestra en cuestión. Según los argumentos de Nagy B., Meinschein W., Henessy, D. J. 1961, el organismo vivo (terrestre) sintetiza las moléculas orgánicas "no especificadas" aún en proporciones relativas, que no sale por síntesis a-biológica, y los científicos analizaron las fracciones de la meteorita Orgueile, con el espectrógrafo de masa, comparando las abundancias relativas de diversas moléculas orgánicas con esos dentro de sustancias biogénicas terrestres. Me parece que los resultados son totalmente inconcluyentes y las coincidencias ocasionales son explicables con leyes de probabilidad. Otra debilidad del trabajo parece ser que entre los dos ejemplos de sustancias terrestres biogénicas, el uno "la mantequilla" es una sustancia especializada; aún el otro, los "sedimentos recientes" representa más justamente al "promedio biogénico". Tomando una línea "promedio" de la tabla de Nagy, de abundancia en parafinas con cadenas de C entre 15 a 24. La cantidad relativa de parafinas normales de C 20; Mantequilla; 62 ppm. Sedimentos recientes 203 oom.; Meteorita de Orgouile 113 ppm.; el grado de diferencia en la composición entre las tres sustancias es evidente.

En resumen, el orígen biogénico de la fase orgánica de la meteorita de Orgouile no está comprobada en el trabajo de Nagy y colaboradores, y verdaderamente necesitaríamos mayor volúmen de datos en relación con sustancias biogénicas terrestres, antes podemos proclamar con seguridad que existe una uniformidad en la composición de parafinas y otros tipos de moléculas orgánicas también es comprobado. La tabla a continuación, resume nuestro presente estado de conocimientos en relación de los 10 grupos de evidencias.

EVALUATION DE EVIDENCIAS POR INDICIOS DE VIDA DE LOS METEORITAS

	Evidencia	Valor	Nº de meteoritas examinadas	Conclusiones
1.	Organismos viables	Conclusivo	(1) Murray	Disputado
2a.	Fósiles	Conclusivo	(25) Todos los piedras	Negativo
2b.	Microfósiles	Conclusivo	(20) Orgueil, etc.	Disputado
3.	Sub-fósiles	Inconclusivo	(1) Kaba	Dudoso
4.	Razón, C 12/C 13	Inconclusivo	(3)	Negativo
5.	Composición isotópica de S. N. y O	Inconclusivo	(—)	—
6.	Rotación óptica	Conclusivo	(2) Cold Bokkeveld, Mokoia	Negativo
7.	Comp. elemental	Inconclusivo	(—)	—
8.	Elementos menores	Inconclusivo	(1) Cold Bokkeveld	Negativo
9.	Moléculas características de vida	Conclusivo	(—)	—
10.	Comp. molecular	Inconclusivo	(1) Orgueil	Disputado

La tabla arriba nos indica que, entre los estimados 25 especímenes pocos fueron hasta ahora examinados con métodos modernos. Como ya fue mencionado con anterioridad, parece, según el autor, que las evidencias de la existencia de vida extraterrestre son hasta hoy poco concluyentes. Por otro lado, necesitamos subrayar, se piensa generalmente que los meteoritos se originan por la fragmentación de relativos pequeños cuerpos celestes, como asteroides, cometas o bien son concentraciones primarias de polvo cósmico, en todos casos es poco probable que el cuerpo de orígen, podría ser de un diámetro más grande que 1.000 kilómetros debido al hecho que su fragmentación sería imposible por razón de su alto campo gravitacional. Las condiciones serían bastante variables en tales chicos cuerpos celestes, por esta razón, el desarrollo de vida en ellos parece a priori poco probable.

En la meteorita Cold Bokkeveld, que fue estudiada con detalles por el autor, (Mueller, G. 1953), el caso por un orígen abiológico de las moléculas orgánicas parece bastante fuerte, por razón de falta de rotación óptica, composición elemental y además la división totalmente uniforme de las sustancias carbonáceas. La teoría del autor de modo de la formación de la fase orgánica es la siguiente: El cuerpo originador de la meteorita en cuestión fue de pequeño tamaño (de diámetro desde algunos metros hasta algunos cientos de kilómetros), que condensó de polvo cósmico en temperaturas bastante bajas, en ningún caso superior a los 300º C. sobre la cual la sustancia orgánica del meteorito pierde rápidamente volátiles. Durante las últimas etapas de condensación del cuerpo compuestos de carbón en estado gaseoso fueron libradas, que tenían carácter químico bastante bajo-saturada, debido de la baja presión presente.

La presencia de los gases o iones de CN, CH, CH†, CO, C_2H_2, etc. fueron ya comprobadas espectroscópicamente en colas y cabezas de los cometas, que son también pequeños cuerpos celestes, actualmente en diversos estados de fragmentación y cuyos fragmentos podrían caer en el futuro como meteoritas. El flujo de esos gases, posiblemente en la presencia de radiación producía moléculas condensadas y polimerizadas, como es ahora comprobado en innumerables experiencias científicas y también industriales. Las moléculas orgánicas resultantes, fueron absorbidas por la superficie de los polvos cósmicos que cayeron hacia el cuerpo y la meteorita que vemos ahora sería actualmente un polvo cósmico de silicatos "ensuciados" con las sustancias carbonáceas.

Aparentemente la meteorita Cold Bokkeveld, está claramente en acuerdo con la teoría de su orígen, es un polvo fino de silicatos, poco compactada (repulverizable con las uñas), con una fase carbonácea finamente dividida, bajo el poder de resolución del microscopio) Como un ejemplo terrestre, ceniza volcánica cayendo a través del humo de una gran ciudad, como Santiago, produciría un producto muy parecido al de la meteorita de Cold Bokkeveld. El autor tuvo la oportunidad para inspeccionar y examinar bajo el microscopio binocular y luz ultra-

violeta, todas las meteoritas carbonáceas en las colecciones de museos de París, Londres, Nueva York y Washington. Parece que la gran mayoría de las meteoritas carbonáceas, en cuestión, tienen también el mismo aspecto de "polvo de silicatos ensuciados con moléculas orgánicas" como en el de Cold Bokkeveld y por esta razón podrían tener el mismo tipo de génesis, pero para asegurar eso, necesitaríamos los exámenes químicos. En unas cinco piedras, particularmente, el antes mencionado Kaba, las sustancias carbonáceas tienen una distribución más irregular, y además otras estructuras parecen indicar posiblemente un modo de formación diferente.

Estudios detallados de esos últimos meteoritos de aspectos bastante divergentes de las otras piedras carbonáceas, serían de particular interés, en el futuro. En esa conexión puede ser mencionado, que el autor estuvo recientemente invitado por el Prof. J. D. Bernal de la Universidad de Londres, para la dirección de un estudio sistemático de meteoritas carbonáceas. Se anticipa que en este proyecto de carácter internacional, van a participar otras universidades y centros de investigación y van a ser incluídas en el futuro otros profesores de nuestra Universidad. Nuestro primer objeto sería un acuerdo, que una tercera o bien una cuarta parte de cada una de las piedras sería utilizable para investigaciones, como ahora, la mayoría de ellos no son disponibles debido a la actitud intransigente de los museos. Una vez que la totalidad o por lo menos la mayoría de las meteoritas carbonáceas sean obtenidas, se seguirá un estudio sistemático de todas sus propiedades, físicas, químicas y petrográficas, anticipando interesantísimas conclusiones teóricas, en relación de detalles en la génesis de las diversas fases carbonáceas extraterrestres, de las meteoritas y su variabilidad.

4.—CONSIDERACIONES GENERALES.

En todas las teorías y especulaciones en relación de vida en el Cosmo siempre pre-existe una dificultad fundamental; la carencia de un concepto único y homogéneo del "organismo vivo". Nuestra definición del organismo consiste ahora, en una combinación de conceptos entre la que nosotros no podemos detectar claras interrelaciones, tales como metabolismo, reproducción, mortalidad, crecimiento, etc. Armado sólo con esa definición compleja, parece que correríamos el peligro durante nuestra penetración futura el espacio, que podríamos encontrar existencias que corresponderían en algunas de sus propiedades que encaje en nuestro concepto de "vivo", pero otras estarían fuera de las propiedades de vida "como nosotros las conocemos aquí en la tierra". El autor está ahora desarrollando su teoría de "Valores Dimensionales", que es una tentativa para dar al organismo vivo una definición univocal, en relación de las otras existentes del Universo, el átomo y el fotono. Esta hipótesis sería publicada en el futuro, aparte del presente artículo; en una parte, la conexión entre los dos es sólo de naturaleza tan-

gencial y por otro lado no cabería lugar para una descripción adecuada de la teoría.

Una de las importantes conclusiones de la teoría mencionada es, que la diferencia interna entre el animado e inanimado, puede ser de una naturaleza más fundamental y menos accidental de lo que se cree en general. Eso indicaría la posibilidad que la "generación espontánea" de vida en cualquier ambiente, donde por un corto tiempo y un espacio relativamente restringido, las condiciones favorecen, no sería una cosa automática o casi automática. Ya nosotros sabemos, que todos los experimentos en el laboratorio para la generación espontánea de microorganismos fracasaron hasta nuestros días, indicando, que la probabilidad de formación de un "protoorganismo" es demasiado remoto para efectuarse en volúmenes de nutriente de algunos litros durante experiencias realizadas por algunas semanas o meses. Pero ¿cuál es la probabilidad actual? ¿Estaría eso en el orden de un protoorganismo por miles o millones de años o bien billones de años en billones de toneladas? En el primer caso, la vida aparecerá en casi todos los ambientes que tuvieron en un tiempo en su historia condiciones adaptadas por ella, tales como Cometas, de atmósfera poco permanente, planetas, planchas de gases, etc. En el segundo caso, la vida sólo aparecería en ambiente de gran tamaño, con condiciones favorables por largas épocas. La carencia de indicios de origen biogénico de complejo carbonáceo de la meteorita Cold Bokkeveld, parece favorecer la segunda posibilidad, como es más probable que durante cortos períodos de tiempo, por lo menos, las condiciones en el cuerpo originador favorecieron una vida primitiva. Hablando del futuro no muy lejano la exploración de Marte, tendría valor muy crítico en relación con la estimación de probabilidad de formación de vida; como fue mencionado antes, aquí las condiciones parecen favorables, por lo menos en el nivel de microbios; por esa razón sería interesante, si verdaderamente sería encontrada vida o nó.

Otro problema que se presentaría en la pendiente exploración del Cosmo, sería que nosotros podríamos determinar el "problema de la variabilidad de vida". Todos los organismos terrestres consisten en proteínas y ácidos nucleicos, sustancias con cadenas y anillos de carbón, y utilizan como energía, procesos de oxidación suave de las moléculas orgánicas, salvo algunos microorganismos que oxidan azufre, fierro, etc. Parece que el organismo necesita una sustancia de gran variabilidad y de una consistencia semi-sólida; plástico-elástico para el desarrollo de sus procesos biológicos y parece que los silicatos en temperaturas elevadas, entre 800° C y 1000°C. pueden formar tal fase. Podría ser que en cuerpos celestes cuya superficie se encuentra a temperaturas indicadas, una vida de silicatos puede desarrollarse y quizás, que tal vida existió en la tierra en sus épocas remotas de su historia geológica, aunque esa posibilidad no sería comprobable debido al hecho de la poca probabilidad que fósiles permanecieran desde esas lejanas edades. Se sabe también, que el elemento boro puede formar sustancias

bastante parecidas a nuestros productos biológicos, pero una vida basada en ellos sería menos probable debido a la escasez de este elemento en el Universo. Además, podemos especular en relación con la probabilidad de una vida seca de hidrocarburos, a bajas temperaturas, que puede desarrollarse en planetas de atmósferas reducentes, como Urano, Saturno, etc. Del punto de vista para utilizar las energías, pueden ser alternantes en el uso de reacciones entre ácidos y bases, además la energía radioactiva. Todas esas y otras especulaciones relacionadas con la variabilidad de la vida estraterrestre debe quedar en el nivel de "ficción científica", antes que nuestros conocimientos en la naturaleza interna de la vida se han ampliado, o bien nosotros actualmente encontraríamos en el Cosmo seres que divergen fundamentalmente de la gama de propiedades de nuestros organismos terrestres.

Antes de terminar este artículo, se debe considerar en breve un problema que es de gran interés personal para nosotros: ¿Existirían seres de nivel humano, o bien super-humano en otros ambientes del Cosmo? El camino evolucional entre los primeros microbios terrestres y la formación del hombre, demoró algo más de un billón de años. Ahora nuestra cuestión vital es "automática o quasi-automática" la evolución de un ser con nivel humano, después que se inició la vida, un billón de años antes o nó? A primera vista parece que este problema debe ser totalmente excluído de una especulación "respetable", debido a falta de pruebas. Pero me parece por lo menos, que hay una cadena de argumentos que merece alguna consideración seria. Esto se puede resumir como sigue:

1.—Fue comprobado por el astrónomo británico Addington, que por lo menos la mitad de las estrellas están en un estado de evolución inorgánica más avanzada que nuestro Sol. Eso indica que la mitad de los sistemas solares de nuestra galaxia tienen edad considerablemente más grande que la nuestra, puede ser, como promedio de un billón de años.

2.—Supongamos por argumento, que cada décima de los sistema solares tendrían un planeta verdaderamente adoptado por vida.

3.—Según argumento (1) y (2) nosotros teníamos formación de vida en uno, dentro cada veinte sistemas solares, con anterioridad de un promedio de un billón de años de vida terrestre: si el desarrollo de vida nivel humana es "quasi-automática", debemos tener ahora cada vigésimo de los sistemas solares inhabitados por un "pseudo-humanidad" ya un billón de años avanzado en su nivel humano.

4.—Nuestra raza humana tiene sólo el quinto año de su "edad de espacio", y ya los cohetes penetraron en parte considerable del Sistema Solar. La pregunta abierta es, ¿cuál sería el grado de penetración del Cosmo de nuestra raza, o bien de una raza parecida al nivel nuestro, dentro de mil, un millón o un billón años? Eso dependería primariamente de la velocidad

máxima obtenible por los cohetes, que parece ser limitado por la velocidad de la luz, por lo menos según la teoría especializada de relatividad. Si nosotros aceptamos como máximo de velocidad de cohetes en orden de 1/4 a 1/2 velocidad de luz, más o menos un mil estrellas estarían en un rango de 40 años de viaje de nuestra tierra. Parece muy probable que si no dentro de cientos, pero seguramente dentro de miles de años, nosotros podremos construir cohetes con suficiente capacidad por comestibles, etc., de alcanzar a esas mil estrellas más cercanas, en base de migraciones de "no regreso dentro de la misma generación" como fueron hechas muchas de las prehistóricas migraciones del hombre en la Tierra. Por otra parte, es probable que la duración de la vida humana sería prolongada o que la velocidad de luz, puede ser sobrepasada, pero aún sin esos factores favorables, parece que podemos esperar sin un optimismo irrazonable, que nosotros, o bien otro ser de nuestro nivel pueda penetrar por lo menos hasta un radio de 20 años luz, unos pocos milenios después del principio de la "edad espacial", salvo alguna catástrofe de guerra atómica, etc.

5.—Según los argumentos anteriores, debíamos tener por lo menos 50 sistemas solares dentro de un radio de más o menos 20 años luz, que ya estaban habitados por seres al nivel de hombre hasta muchos cientos de millones de años y nuestro planeta estaría dentro del rango de su penetración al espacio. Por otro lado, no hay indicios que nuestro planeta haya sido visitado por seres del espacio exterior, salvo el rumor de los platos voladores. En relación con esos debemos subrayar que las investigaciones serias en literatura de EE. UU. indican que todas las observaciones pueden ser explicadas con fenómenos meteóricos, vistas de globos meteorológicos o el planeta Venus. De mi parte dudo si un viajero del espacio exterior se comportara en forma tan tímida e inofensiva como el supuesto piloto del plato volante. Un ser de tan altos conocimientos tecnológicos, probablemente va a observar, visitar y aún peor, colonizar nuestra Tierra. Cuando Colombus alcanzó a las Américas, muy pronto los indios supieron de la existencia muy concreta del hombre blanco!

La cadena de los argumentos indicados, parece llegar a la conclusión, que la formación de vida al nivel del hombre, o mejor dicho, "nivel de penetración en el espacio", no es un fenómeno corriente en el Cosmo; aunque si la edad del Sistema Solar en cuestión es igual o superior al nuestro. El hecho parece que la tierra nunca fue visitada por existencias extraterrestres, aunque muchas de las estrellas, parecen tener miles de millones en edad superior a nuestro Sol, parece indicar la escasez y aún posiblemente la no existencia de seres a nuestro nivel evolucional. La explicación de este hecho es bastante difícil, debido a lo inadecuado de nuestros conocimientos en proceso de evolución orgánica. Es posible, que la gran estabilidad climatológica de la Tierra durante más de un millón de años sería un fenómeno muy poco frecuente en el Universo.

CONCLUSIONES TEORICAS

El texto de este artículo demuestra claramente que la existencia de vida extraterrestre no fue comprobada hasta ahora. Parece a primera vista que habría bastante rincones en el Cosmo donde puede desarrollarse vida a diversos niveles evolucionales. En el estudio del problema de vida extraterrestre, es más conveniente para no confiar demasiado en nuestros conocimientos, pero también analizar y estimar las posibles incertidumbres que salen como resultado de nuestra ignorancia. El mecanismo y probabilidades de evolución de un protoorganismo nunca fue comprobado; nosotros conocemos sólo la adaptabilidad de vida bajo condiciones prevalentes en la Tierra. Por esas razones, debemos mirar adelante la exploración pendiente de nuestro Sistema Solar, con una mente abierta siempre preparado para sorpresas fascinantes como en relación de carencia o presencia de vida y la posible variabilidad de sus formas y funciones.

RESUMEN

Los resultados de las investigaciones espectrográficas y telescópicas, indican, que entre los cuerpos celestes dentro del Sistema Solar, los planetas Marte y Venus, tendrían condiciones relativamente más favorables de vida, similar a la que nosotros conocemos en la Tierra, pero su existencia no ha sido comprobada. La interpretación del orígen de fase carbonácea, en unas 25 meteoritas, está ahora en un estado contradictorio. Algunos científicos creen que la fase sería de orígen biogénica; otros, que es el resultado de condensación de gases, sin la participación del organismo vivo.

Las evidencias parecen ser inconcluyentes y además faltan datos vitales con relación a la mayoría de las meteoritas en cuestión. A pesar de esos resultados poco concluyentes, parece probable que la vida de los diversos niveles evolucionales, estaría presente, en numerosas localidades del Cosmos, aunque, de un punto de vista teórico, nosotros no sabemos en realidad el valor de la posibilidad de la génesis espontánea en un organismo, u la gama de variabilidad y adaptabilidad de vida.

REFERENCIAS

ADAMS, W. S., (1932) Carnegie Inst. Wash., Year Book, 31, 153 - 154.
COHEN E. W. (1894) Meteoritenkunde. Schweizerbart'sche Verlag, Stuttgart, Vol. I.
KUIPER, G. P., (1944) Astrophys. J., 109, 378-383.
MUELLER, G. (1953) Geochim et Cosmochim. Acta, 4, I-10.
NAGL, B., MEINSCHEIN, W. G., y HENNESSY, D. J. (1961). Ann. N. Y. Acad. Sci., 93, 25 - 35.
ROSEN, B., (1953) Ann. Astrophys. 16, 288 - 289.
STROKAY, K. I., (1961) Acta Geológica, Budapest, 7, 57.
TROFIMOV, A. V., (1950) Dokl. Akad. Nauk. S. S. S. R. 72, 663 - 666.
WILDT, R. (1940) Astrophys. J., 96, 312 - 314.

EPIDEMIOLOGIA Y CONTROL DE LA RABIA EN CONCEPCION.

(CON 3 FIGURAS Y 11 CUADROS)

POR

Cecil R. Peppel Martínez

**Asesor de Zoonosis, Servicio Nacional de Salud
Concepción.**

INTRODUCCION

En las consideraciones sobre aspectos epidemiológicos y control de la rabia, ya sea en su carácter regional, nacional o internacional, debe mantenerse como premisa importante el hecho de tratarse de una zoonosis.

Bajo este concepto no debemos olvidar que el hombre es sólo un eslabón accidental y evitable en la trasmisibilidad de la enfermedad, constituyendo en muchos casos la rabia más que nada un problema de economía y sanidad pecuaria. Sin embargo, la baja morbilidad humana que exhibe la rabia no guarda relación con el constante temor en que sume a una población, preocupación que representa en sí un valioso factor profiláctico, al estimular las denuncias por mordeduras de perros u otros animales sanos o sospechosos.

En torno a lo anterior resulta evidente que las medidas de prevención más efectivas, como ocurre con la mayoría de las zoonosis, son aquellas que se refieren al vector, ya sea el perro o animales silvestres, y que la profiláxis humana basada en la aplicación preventiva de una serie de vacunas, no consigue disminuir sensiblemente la incidencia de la rabia en su reservorio natural ni menos las posibilidades de su trasmisión al hombre.

Ya sea que las enfermedades de los animales trasmisibles al hombre representen un poderoso factor de morbi-mortalidad humana o signifiquen principalmente un problema de pérdidas de ganado y sólo secundariamente sean factor de enfermedad en el hombre deben encararse tanto desde el punto de vista de su trasmisibilidad entre poblaciones de animales como de su difusión de aquellas a la especie humana.

Las medidas de profilaxis humana no pueden estar aisladas del control del proceso infeccioso en su transmisión entre animales de una misma o distintas especies.

DEFINICION CLINICO-PATOLOGICA Y EPIDEMIOLOGICA

Desde el punto de vista clínico y patológico se define la rabia como una encefalitis aguda a virus, invariablemente mortal, que empieza con sensación de ansiedad, cefalalgia, fiebre, malestar y alteraciones sensoriales vagas. Histopatológicamente se manifiesta por una polioencefalitis, con infiltraciones perivasculares de elementos figurados; formaciones específicas intracelulares en los cuernos de Amón, denominadas corpúsculos de Negri; procesos degenerativos de las células nerviosas que pueden terminar en vacuolización completa de las mismas y radicados principalmente en los ganglios vegetativos nodoso del vago y cervical superior del simpático.

En su aspecto epidemiológico la rabia tiene las características de una enfermedad trasmisible, causada por un virus neurótropo, que se transmite por contacto directo, generalmente traumática. Su puerta de entrada es la piel, su incubación es variable, pero de preferencia prolongada, siendo su reservorio animales domésticos o silvestres, de los que accidentalmente pasa al hombre. Raramente se transmite de persona a persona, limitándose en el hombre al individuo enfermo. Sus características clínicas son esencialmente las mismas en el hombre y los animales.

Especies afectadas y transmisoras.—

Reservorios potenciales de la rabia son todos los animales de sangre caliente. Las fuentes de infección de mayor epidemiológico son las especies de cánidos domésticos y silvestres; el gato; especies silvestres mordedoras, tales como mofetas, zeringüeyas, coatíes, etc.; murciélagos hematófagos, tales como miembros de los géneros Desmodus, Diphylla y Diaemus (9-14), y accidentalmente murciélagos insectívoros de los géneros Macrotus, Chilonicteris, Tadarída, Lasiurus y Dasypterus (9-10-14) y murciélagos frugívoros, entre los que se han identificado especies pertenecientes a los géneros Artibeus, Carollia y Phyllostoma (14).

Un elevado porcentaje de las especies susceptibles, entre las que se encuentra el hombre, los hervívoros domésticos, los roedores, etc., no representan un factor de trasmisión de la enfermedad y habitualmente no son sino víctimas de ella.

El vehículo de trasmisión es la saliva, siendo la mordedura la principal circunstancia que permite la difusión del virus, aunque no pueden descartarse los contagios diversos a través del contacto de la piel o mucosas erosionadas, con saliva de un animal enfermo.

Entre las especies trasmisoras ocupa un primer lugar, como animal mordedor, el perro, siguiéndole el gato, rumiantes domésticos y animales silvestres. Según cifras del Instituto Pasteur, de París, la proporción de especies mordeduras sería de:

Perros	....	86%
Gatos	....	5%
Carnívoros silv.	....	3,5%
Rumiantes	....	2% (23)

En las localidades de Concepción, Chiguayante, Florida, Santa Juana, Penco, Lirquén, Tomé, Talcahuano, San Pedro, Coronel , Lota, Arauco, Curanilahue, Lebu y Cañete la distribución por especies mordedoras en los años 1958, 1959 y 1960, hasta Junio inclusive ha sido la siguiente:

Mordeduras o contactos:
Distribucion por Especies;
1958, 1959 y 1960

	%	mordeduras o contactos
Perros	95.7	3641
Vacunos	1.4	56
Ratas	1.4	55
Gatos	1.2	49
Caballos	0.2	9
Cerdos	0.05	2

Deptos. de Concepción, Talcahuano, Tomé, Coronel, Arauco y Lebu.

CUADRO Nº 1

La frecuencia con que las especies domésticas o silvestres trasmiten la rabia al hombre está determinada por factores tales como convivencia con fuentes de infección o reservorios y con el hombre, aptitud para morder y desconocimiento por parte de algunos sectores de la población de las características de la enfermedad, circunstancia ésta última que determina frecuentes exposición para animales rabiosos no agresivos o con escasa disposición para morder, como vacunos, cerdos, caballares y perros con rabia muda o atípica.

En las provincias de Concepción y Arauco la distribución por especies de los casos de rabia en los años 1958, 1959 y 1960 es la siguiente:

Rabia animal: especies afectadas

	Nº casos	%
PERRO	53	76.8
VACUNO	13	18.8
GATO	1	1.4
CABALLO	1	1.4
OVINO	1	1.4

CUADRO Nº 2

Las cifras expuestas son de un valor específicamente local, por cuanto pese a existir una sensible diferencia con la frecuencia indicada por datos internacionales, especialmente en lo referente a perror y vacunos.

En localidades con abundante fauna silvestre mordedora, como en el caso de los estados fronterizos mexicano-estadounidense, se ha llegado a elevar a 94% la proporción de rabia en especies salvajes.

Si bien en la zona que nos ocupa no se ha diagnosticado rabia en especies silvestres, es interesante hacer notar la presencia, en las provincias de Concepción y Arauco de murciélagos insectívoros de los géneros Myotis, Lasiurus, Histiotus y Tadarida, algunos de cuyos representantes han sido hallados portadores de rabia en otras regiones. Otras especies de mamíferos en el mismos caso son: la comadreja o colo colo, el zorro, el puma, el guillín, el quique, chingue, degú y el coipo (4-6).

EXTENSION DE LA RABIA

Rabia Humana:

En 1958 en las Américas se notificaron 176 casos de rabia humana, todas fatales. De ellas correspondieron 5 a Chile. En la figura 2 se señala la distribución de los casos humanos notificados en 1958 (17).



FIGURA Nº 1: Distribución casos de rabia humana en las Américas (17).

En Chile, desde 1956 hasta Noviembre 1960, se han notificado 18 casos humanos de rabia. Cuatro de ellos corresponden a la provincia de Concepción y uno a Bío-Bío. La distribución, por años y provincias, de los casos nacionales es la siguiente:

	1956	1957	1958	1959	1960
COQUIMBO . .	—	—	—	1	—
ACONCAGUA .	—	—	1	—	—
VALPARAISO .	—	—	—	—	1
SANTIAGO . .	1	—	—	2	4
O'HIGGINS . .	1	—	—	2	—
CURICO	1	—	—	—	—
TALCA	—	1	—	—	—
CONCEPCION .	1	1	1	1	—
BIO BIO	—	—	1	—	—
CAUTIN	—	—	2	—	—
PAIS	4	2	5	6	5

Rabia Animal.—

Durante 1958 fueron diagnosticados 7.724 casos de rabia animal en las Américas, de los cuales 304 correspondieron a Chile (17):

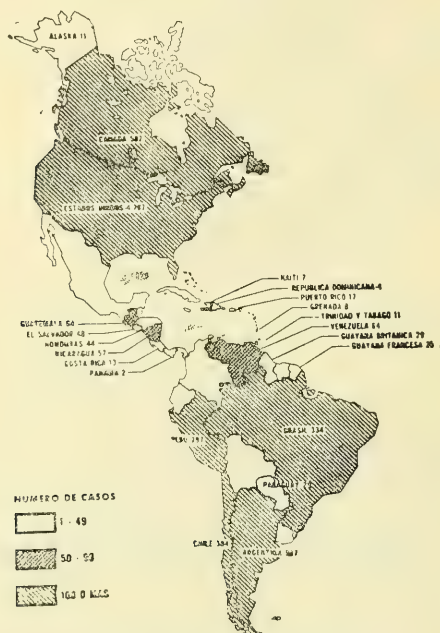
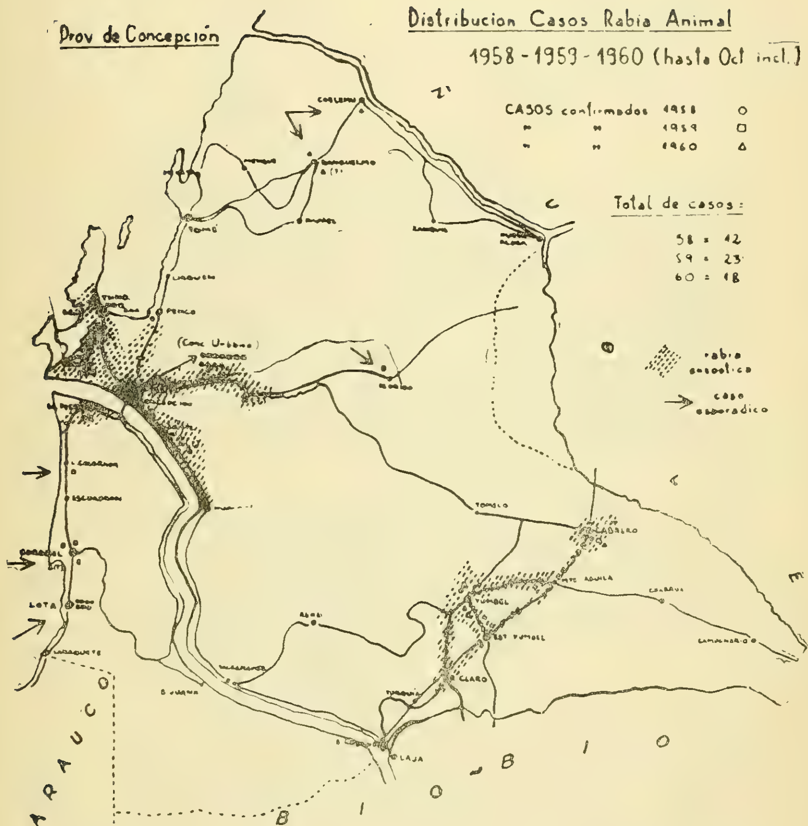


FIGURA Nº 2: Distribución casos de rabia animal en las Américas (17).

Entre 1956 y Noviembre de 1960 se han notificado oficial mente en el país 1.400 casos de rabia animal, habiéndose extendido las denuncias confirmadas desde la provincia de Coquimbo (localidad de Illapel) hasta la de Llanquihue. Estos casos de rabia animal acumulados desde 1956 hasta ahora, han tenido la siguiente distribución:

Coquimbo	44
Aconcagua	28
Valparaíso	278
Santiago	688
O'Higgins	75
Colchagua	24


Prov de Concepción
Distribucion Casos Rabia Animal
1958 - 1959 - 1960 (hasta Oct incl.)
CASOS confirmados 1958 o
" " 1959 □
" " 1960 Δ
Total de casos:
58 = 42
59 = 23
60 = 18
rabia enzootica
caso esporadico
(Conc Urbano)
LOTA
LAJA
TOMELO
MTE AGUILA
YUMBEL
EST YUMBEL
CLARO
ARAUCO
BIO - BIO
CONCEPCION

Provincia de Arauco

Casos Rabia Animal

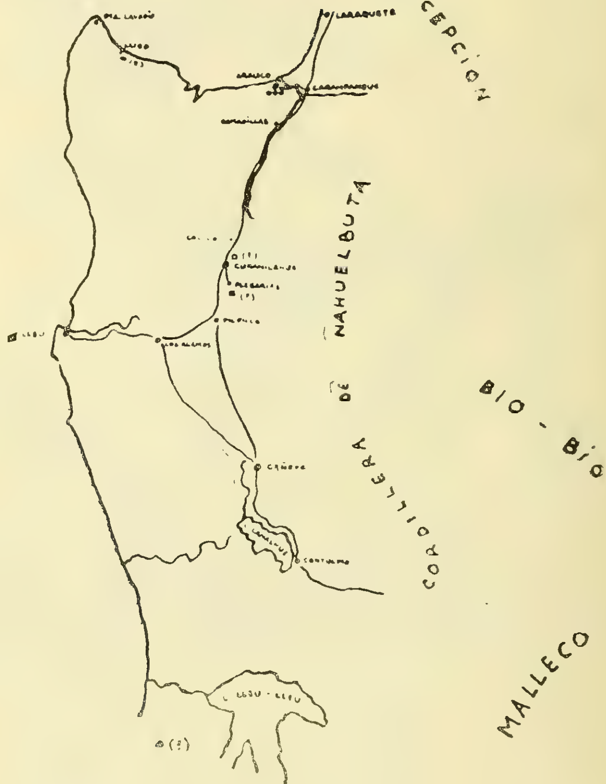
1958 - 1959 - 1960 (hasta Oct incl.)

Casos confirmados		1958	o
"	"	1959	□
"	"	1960	Δ

Total de casos:

58 = 3
59 = 4
60 = 4

sin confirmar = 3



Curicó	44
Talca	16
Maule	1
Linares	11
Ñuble	104
Concepción	39
Bío Bío	17
Arauco	5
Malleco	8
Cautín	48
Valdivia	0
Osorno	2
Llanquihue	1

En las provincias de Concepción y Arauco los casos de rabia animal han seguido un ritmo parejo. En 1958 se constataron 16 casos, todos confirmados en Laboratorio. En 1959 hubo 23 casos de rabia confirmados, a los que debe agregarse cuatro casos más, que sólo tuvieron confirmación clínica. Durante 1960, y hasta el mes de Noviembre inclusive se habían notificado 18 casos ratificados en Laboratorio, más 6 casos sólo constatados clínicamente. El marcado aumento habido en los casos de rabia de 1958 adelante con respecto a los años anteriores, lo estimamos debido principalmente a un afinamiento en el sistema de denuncias de casos sospechosos y su posterior confirmación clínica o de laboratorio. En estos últimos tres años alrededor de 50% de los exámenes realizados han arrojado resultados positivos.

CARACTERES EPIDEMIOLOGICOS ASUMIDOS POR LA RABIA ANIMAL

En consideración a las características de diseminación de la rabia, sus reservorios y fuente de infección, podemos señalar, en forma preliminar, que esta puede adoptar las siguientes variantes epidemiológicas:

Forma epizoótica.
Forma enzoótica.
Casos esporádicos.

La primera de estas formas no se ha presentado en Concepción o Arauco, no habiendo existido ascensos bruscos y significativos de la incidencia normal de rabia animal o humana en la zona.

A modo de ensayo, y por el conocimiento de las características locales de la rabia animal, creemos aceptable considerar, para esta zona, como "caso esporádico" aquel que se presenta en forma aislada en un territorio geográfico de aproximadamente 400 Km2., cuyo orígen puede relacionarse o suponerse razonablemente asociado con la introducción de una fuente infeccio-

sa foránea y cuya mantención o diseminación epizoótiológica deriva de ese caso original.

Si la población animal de ese territorio carece de una inmunidad de grupo en un nivel útil, y salvo que se adopten en forma inmediata y eficiente las medidas de control pertinentes, se diseminará la enfermedad, entrando a repetirse los casos con un intervalo no superior a seis meses. Lo Población animal considerada "mantiene" ahora sus propios reservorios y no se requiere la introducción de nuevas fuentes infecciosas para la continuidad de los casos de rabia, habiendo en este momento pasado a tener carácter de enzootía.

Consideramos como enzootia de rabia, por lo tanto, aquella condición en que se presenta una cadena epidemiológica que no necesita de la introducción de fuentes infecciosas ajenas al área geográfica y que se mantiene, autosuficiente en extensión e intensidad, por más de 5-6 pases sucesivos.

De acuerdo con estas características, y sin considerar la posibilidad de reservorios autóctonos de rabia silvestre aún no demostrados, la rabia animal en la provincia de Concepción, ha asumido caracteres enzoóticos en las áreas urbanas de Concepción, Talcahuano, Chiguayante, Penco y Lirquén, que con sus alrededores e intermedios suburbanos y rurales constituyen una unidad desde el punto de vista de la diseminación de la rabia. En estas localidades existen las condiciones de susceptibilidad de la población animal, cercanía y conexión geográfica que no hacen necesaria la introducción de fuentes infecciosas extrañas para la regular aparición de nuevos casos.

Igual situación corresponde a las localidades de Yumbel y Cabrero. En ambos casos se trata de poblaciones circunscritas desde el punto de vista epizootiológico, con libertad de movimiento dentro de ella para las especies trasmisoras.

Los casos de rabia animal presentadas en otras localidades de las provincias consultadas deben ser más bien considerados como brotes esporádicos o aislados, por haber sido de introducción foránea. En cada uno de estos casos la cadena epidemiológica se ha generado a partir de un sólo animal enfermo, habiéndose determinado la prolongación del brote por la mayor o menor prontitud y eficacia con que se han aplicado las medidas de control.

En el año 1958 ocurrieron casos esporádicos de este tipo en las localidades de Lota y Coronel, que desde el punto de vista de la epizootiología de la rabia debe considerarse como una unidad, y en Arauco, Ramadillas y Carampangue, localidades también accesibles entre sí.

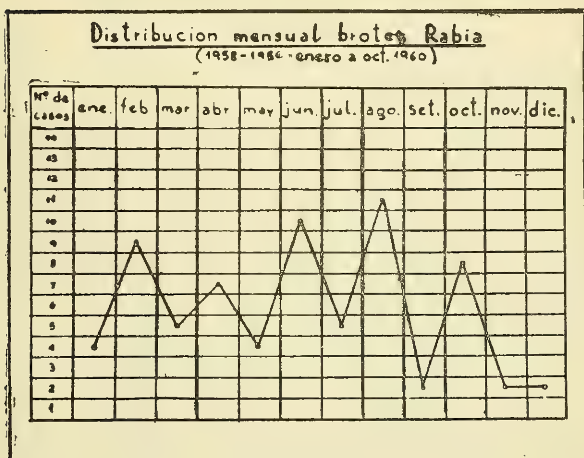
En 1959 se presentaron casos aislados en Florida, Loma Colorada, Coronel y Lota. Sólo los casos de Lota pueden razonablemente asociarse a los de 1958, no existiendo aparentemente conexión entre estos casos de Coronel y Loma Colorada con los del año anterior.

En la provincia de Arauco se presentó un caso aislado en la localidad de Curanilahue, presumiblemente no conectado con los casos de Arauco.

En 1960 hubo casos de este tipo en las localidades de Coelemu y Ranguelmo, Plegarias y Tranaquepe, además de un caso rural aislado en el Km. 23 del camino de Concepción a Bulnes, cuyo orígen no pudo ser determinado, pero que atribuímos a una difusión desde el área enzoótica de Concepción.

Distribución mensual.—

Aunque el número de casos de rabia tuberculosa es reducido, nos ha parecido de interés trazar su distribución por mes.



CUADRO Nº 3

La distribución por mes no parece mostrar una tendencia definida hacia la concentración de la incidencia en una u otra época del año, salvo una pequeña alza en invierno.

Distribución del lo casos de rabia según su procedencia.

Se han dividido los casos de rabia presentados en Concepción y Arauco en los años 1958, 59 y 1960, según su procedencia, en "urbanos" y "rurales". La distribución relativa de los dos grupos es pareja y no experimenta fluctuaciones marcadas en estos tres años.

Origen Brotes Rabia Animal

	URBANO	RURAL
1958	8 (54%)	7 (46%)
1959	16 (49%)	11 (41%)
1960	12 (52%)	11 (48%)

CUADRO Nº 4

Técnicas del diagnóstico.

Por diversas causas en la investigación de laboratorio de los casos de rabia animal y humana en Concepción en estos tres años ha habido bastante diversidad en las técnicas empleadas, razón por la cual se han acumulado múltiples combinaciones de diagnósticos.

Se ha utilizado la investigación clásica de corpúsculos de Negri, la investigación de focos degenerativos e infiltraciones de elementos figurados, especialmente polinucleares y linfócitos en el ganglio nodoso del vago y en el ganglio simpático cervical superior; investigación, paralela a las anteriores, de focos inflamatorios perivasculares encefálicos o meníngeos; nódulos de Babes; ganglionitis difusas y meningitis aguda; inoculación experimental y simple apreciación del cuadro clínico. (7 - 8)

Aunque no específicos los fenómenos degenerativos e inflamatorios del ganglio nodoso del vago y simpático cervical, por ser precoces e infaltables y estar el material anatómico más protegido de alteración traumática o putrefacción, son, a nuestro juicio de un alto valor diagnóstico. En todo caso no puede dejarse de lado la inoculación experimental como diagnóstico definitivo.

A diferencia de lo ocurrido a menudo con los corpúsculos de Negri, las alteraciones ganglionares son bastante precoces, de modo que el sacrificio prematuro del animal no limita en forma insalvable su utilización diagnóstica. (8)

Sería aconsejable practicar en nuestro medio investigaciones de corpúsculos de Negri y ganglios, además de realizar localmente inoculaciones experimentales.

Los datos aquí reseñados son el resultado de técnicas diagnósticas bastante heterogéneas, que no excluyen la posibilidad de error derivada de falta de confirmación por inoculación experimental en varios casos, aparte de no contarse para algunos sino con la certeza que puede confirmar un cuadro clínico típico.

Por haberse realizado las inoculaciones en el Instituto Bacteriológico de Chile, donde no se practica la investigación de alteraciones ganglionares sino solamente corpúsculos de Negri, carecemos de una base absoluta en relación a la precisión de ese método de diagnóstico. Es interesante citar, sin embargo, los datos consignados en trabajos anteriores, en que se establece que de los 18 casos de rabia positivos a inoculación experimental, todos presentaban alteraciones del ganglio nodoso del vago y 13 tenían además alteraciones simpáticas. En 8 de esos casos, por el contrario, no se encontraron corpúsculos de Negri.

En 25 de nuestros casos positivos aparecen lesiones histopatológicas vagales o simpáticas en ausencia de corpúsculos de Negri. En otros 3 casos se halló alteraciones vagales y en 5 simpáticas solas, sin constatarse presencia de corpúsculos de Negri.

En cambio encontramos sólo dos casos positivos a investigación de corpúsculos de Negri en ausencia de lesiones ganglionares vagales o simpáticas.

Relacion Tecnicas de Diagnostico

Negri	positivo	(única técnica)	9
"	"	+ infl. cel. gangl. vag. y sim.	2
"	"	+ falta infl. cel. gangl.	2
Negri pos. + infl. cel. gangl. + inoculación positiva			1
Negri positivo + inoculación positiva			1
Negri	negativo	+ infl cel. gangl. vag. y simp.	25
"	"	+ infl. cel. vagales	3
"	"	+ infl. cel. gangl. simpático	5
"	"	+ inoculacion positiva	2
Inoculacion pos. (única técnica)			5
Cuadro clinico (sin conf. laboratorio)			10

CUADRO Nº 5

Ya señalábamos la falta de paralelismo en nuestros exámenes, por lo que no podemos extraer mayores conclusiones; cabe solo manifestar que en 1960 dos casos confirmaos por inoculación experimental resultaron negativos a investigación de corpúsculos de Negri.

Relación del cuadro clínico col alteraciones morfológicas y presencia de virus en el cerebro.

Para una determinación del riesgo a que se encuentra sometida una población, humana o animal, expuesta a mordeduras y contactos con animales rabiosos, es necesario disponer de datos que indiquen una correlación entre la sintomatología y la presencia de corpúsculos de Negri, alteraciones ganglionares y virus en el cerebro y glándulas salivales (parótida y submaxilar).

Es interesante reproducir, al respecto, algunos valores expuestos en un trabajo realizado en India (5), en perros:

a) De los animales estudiados que tenían virus en el cerebro, el 59% presentaban también virus en las glándulas salivales.

b) El 57,4% de los animales en que se había constatado la presencia de corpúsculos de Negri poseía virus rábico en las glándulas sub-maxilares.

c) El 100% de los diagnósticos clínicos de rabia furiosa fue confirmado en el laboratorio. Sólo el 36,7% de los casos diagnosticados clínicamente como rabia muda, pudo ser ratificado por análisis de laboratorio.

d) De los animales con rabia furiosa el 68% poseía el virus en las glándulas sub-maxilares. En los animales en que se confirmó el diagnóstico clínico de rabia muda se encontró virus en dichas glándulas en el 71,4%. De los casos clínicamente atípicos, confirmados como rabiosos, solo el 12% poseía el virus en las glándulas submaxilares.

Cuadro clínico en relación con alteraciones histolólicas y presencia de virus en el cerebro.

	RABIA FURIOSA	RABIA MUDA	TIPICO	NEGATIVO A RABIA
Nº Total *	10	3	8	4
Negri Positivo	4	2	3	1
Ganglios Pos.	4	1	1	s. e.
Inocul. Positiva	2	s. e.	i. n. *	i. n.

s. e. = sin exámen.
i. n = inoculación negativa.
* Concepción y Arauco negativa.
** 4 Casos examinados.

CUADRO Nº 6

Cabe destacar, de los datos expuestos, el índice de trasmisibilidad similar que exhiben las formas de rabia furiosa y muda, al poseer un porcentaje semejante de los casos el virus en las glándulas salivales, en tanto que sólo el 12% de los animales con rabia confirmada, pero cuya sintomatología fue típica estaba en condiciones de inocular el virus por la mordedura.

Pese a lo escaso de nuestras cifras, resultan ellas confirmatorias de la experiencia mencionada, ya que el 100% de los casos de rabia furiosa, según el diagnóstico clínico, fue confirmado en el laboratorio. El 50% de los casos cuya presentación clínica fue típica tuvo la confirmación de rabia en laboratorio. Todos los casos cuyo aspecto clínico era de rabia muda fueron también confirmados en el laboratorio, habiéndose también encontrado positivo a rabia un caso que clínicamente nos había parecido negativo, aunque sin descartar la posibilidad última de la enfermedad, por lo que la muestra fue sometida a exámen de laboratorio.

Todos los casos de rabia en vacunos observados por nosotros han sido de tipo agresivo (6), habiéndose confirmado en el laboratorio todos los casos con diagnóstico clínico positivo, en aquellos casos en que fue posible practicar los exámenes necesarios.

CONTROL DE LA RABIA

En Chile las diversas medidas de control de la rabia se centran principalmente en el control de la enfermedad en los perros. Aunque, como lo señaláramos más arriba, sólo el 76% de los casos confirmados de rabia en Concepción y Arauco entre 1958 y 1960 corresponde a perros, encontramos en cambio que la causa determinante de la demanda de asistencia sanitaria del 95,7% de las personas que acuden a vacunatorios antirrábicos es una mordedura u otro tipo de contacto con un perro. Su estrecha convivencia con el hombre, especialmente con niños, el elevado porcentaje de perros vagos y su predisposición a la mordedura son los factores determinantes de esta situación.

I) Prevención antirrábica humana.—

Las medidas adoptadas en la prevención de la rabia humana se ciñen a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud y abarca las siguientes etapas (23, 28, 29):

1. Denuncia de mordeduras y contactos con animales sanos o sospechosos.

2. Detección de mordeduras o contactos ante la existencia de animales enfermos o sospechosos.

3. Aplicación del tratamiento preventivo antirrábico, siguiendo el clásico esquema de vacunación de Pasteur. La vacuna empleada es elaborada con material cerebral de ratón inactivado con rayos ultravioleta. La serie de vacunas se aplica ante mordeduras o contactos con animales vagos, silvestres o

no observables por alguna otra causa y ante animales sospechosos o mordeduras en la cara y cabeza cualquiera que sea la condición del animal.

4. Observcaión del animal mordedor, en el caso de ser posible, en el 8º a 10º día de ocurrido el accidente, en cuyo caso, salvo si se trata de mordeduras en la cara o cabeza no se aplica la vacuna sino en el caso de no confirmarse que el animal mordedor está sano en el momento de la observación.

5. El número de inyecciones colocadas depende de factores tales como lugar de la mordedura, profundidad y número de éstas y estado inmunitario de la persona mordida.

La adopción de estas medidas preventivas elementales requiere la mantención de stocks de vacuna en centros médicos en que exista una cuantía mensual regular y conocida de personas mordidas. Debe tenerse la posibilidad de despachar en forma rápida la vacuna que sea eventualmente necesaria a localidades con acceso sólo a postas de vacunación o primeros auxilios. Todo centro asistencial que abarque un área hospitalaria debe poseer el personal necesario para la observación de animales mordedores no vagos, a fin de evitar aplicaciones innecesarias de vacunas. Es necesario contar con un centro regional de distribución de vacuna antirrábica, responsable de la mantención de reservas con un vencimiento no inferior a un mes y que solicite su regular reemplazo por nuevas series al laboratorio proveedor. Este centro epidemiológico proveerá las dosis de vacuna necesarias a aquellos vacunatorios cuyo volúmen de población mordida justifique la mantención de reservas locales y despachará vacunas a localidades donde sólo esporádicamente sean estas necesarias.

Los factores que determinan la necesidad de contar localmente con estas reservas de vacuna antirrábica son:

a) Focos enzoóticos de rabia animal, en donde la trasmisión del contagio de animales al hombre es una circunstancia "esperable".

b) Localidades con una incidencia regular y elevada de personas mordidas, donde aunque no exista rabia enzoótica las posibilidades de trasmisión a partir de un caso esporádico se ven aumentadas por la multiplicación de las oportunidades de contacto.

Ejemplos del primer caso los hallamos en las localidades de Concepción, Talcahuano y vecinas, y las localidades de Yumbel y Cabrero, donde el carácter enzoótico de la rabia hace necesario disponer en forma rápida de los elementos preventivos necesarios. Ejemplos de la segunda circunstancia, donde existe igual urgencia en la disponibilidad de la vacuna, los encontramos en las localidades de Tomé, Coronel y Lota, donde existen condiciones que favorecen las constantes mordeduras por perros,

Números de personas mordidas.

Durante 1958, 1959 y 1960, hasta Junio inclusive, han denunciado mordeduras o contactos por diversos animales un total de 3.812 personas, en los Departamentos de Tomé, Concepción, Coronel, Arauco, Lebu, Cañete y comuna de Talcahuano.

El mayor número corresponde al área de la ciudad de Concepción y localidades vecinas, donde éstas han alcanzado a 2.330 y Talcahuano, donde su número ha sido de 986.

Las especies causantes de estas mordeduras o contactos, han sido, en orden de frecuencia, perros, ratas, vacunos, gatos, caballares y cerdos.

Tiempo transcurrido entre el accidente y la denuncia.

Por cuanto gran parte de la efectividad del tratamiento reside en la prontitud con que se le aplica, es interesante señalar los lapsos que transcurren entre la fcha del accidente y la concurrencia del afectado a un vacunatorio. El conocimiento de este lapso nos permite valorizar la eficacia profiláctica de la inmunización en serie y al mismo tiempo nos da una idea bastante aproximada de la conciencia que, sobre la gravedad de la enfermedad existe en una población.

El 88,7% de las personas mordidas de las localidades estudiadas de la provincia de Concepción asistió a un vacunatorio antes de transcurridos cinco días del accidente. 7,4% de los mordidos asistió entre cinco y diez días después de la mordedura y 3,8% lo hizo cuando ya habían pasado más de diez días.

Esta distribución ha tenido muy poca variación durante los tres años a que se refieren los datos. En la localidad de Concepción, que exhibe el mayor volúmen de mordidos, las personas con asistencia antes del quinto día han representado el 90%, 88% y 88% del total, en los años 1958, 59 y 1960, respectivamente. En la localidad de Talcahuano, que sigue a Concepción en número de personas mordidas, las proporciones de asistentes dentro del márgen de cinco días ha sido, en estos tres años, de 90%, 89% y 90,8%.

Las personas que no han asistido a solicitar atención sino después de transcurridos diez días del accidente corresponden en su mayoría a contactos de brotes sospechosos de rabia, que son detectados por personal sanitaria al hacer las encuestas del caso y que, por ignorancia o desidia habían omitido llegar hasta un vacunatorio. Su proporción del total de mordidos es también uniforme en estos años, manteniéndose en un nivel satisfactoriamente bajo (entre 2,1 y 4,4%), salvo en Concepción en el año 1959, donde se elevó al 7,5%, coincidiendo con el mayor número de casos de rabia animal notificado en los tres años estudiados.

Procedencia de las personas mordidas.

Para la provincia de Concepción entre 1958, 1959 y 1960, el 86% de las personas asistentes a vacunatorios procedía de

sectores urbanos y el resto, 14% de sectores rurales. Es interesante hacer notar que la distribución del lapso transcurrido entre accidente y denuncia no varía significativamente entre las personas provenientes de sectores urbanos y rurales.

Relación entre personas mordidas y personas tratadas.

Desde el momento que, una vez producido el contacto o la mordedura, el factor que determina la aplicación de vacunas, es la posibilidad de observar lugo de 8 a 10 días al animal agresor, la proporción de personas mordidas en relación a las personas tratadas refleja en forma bastante precisa la exposición de una población a mordeduras por perros vagos.

Esta relación en Concepción y localidades vecinas se mantuvo en un 50% de personas sometidas a tratamiento entre aquellas que acuden a vacunatorios antirrábicos.

II) Control de la Rabia Animal.—

No volveremos a insistir en la primordial importancia que poseen las medidas de control de la rabia aplicadas a nivel de la población animal. Las medidas profilácticas aplicadas al ser humano son de un valor estrictamente individual, al igual que la vacunación que eventualmente pudiera ser aplicada al ganado, mientras que el control dirigido a las especies que representan el principal reservorio de la rabia tienen un valor epidemiológico colectivo al impedir la diseminación de la infección. (24)

Al referirnos a las medidas impuestas localmente frente a los casos de rabia animal hablaremos de "control" y no de "erradicación", por cuanto el alcance de esta última acción requiere un planteamiento nacional y, desde luego, reforzamiento de los recursos locales. (18, 22).

Principios generales de control.

Las medidas básicas para el control de la rabia animal se basan en:

a) Eliminación de los reservorios principales existentes en el área bajo control. En nuestro caso dicho reservorio está representado por el perro, por lo que esta parte de las medidas de control deben dirigirse a la eliminación de perros vagos.

b) Inmunización de las especies susceptibles de transformarse en fuentes de infección para el hombre o animales. Localmente debe procederse a la vacunación de perros con domicilio fijo.

c) Obligatoriedad de inmunización de los perros internados al área bajo control.

d) Eliminación de animales mordidos o sospechosos de haber sido mordidos por un animal con rabia confirmada o presumible.

e) Inmunización de perros con domicilio vecino o periférico a un animal con rabia, pero no mordidos por él.

f) Eliminación, de preferencia en dos o tres acciones sucesivas, de los perros vagos del sector de residencia habitual de un animal muerto de rabia.

Para la eliminación de perros vagos los sistemas a emplear podrán ser su recolección y exterminio si no son reclamados por sus dueños en un plazo de 24 o 48 horas, cobrándose una multa en el caso que lo sean, o eliminación en terreno mediante el uso de cebos envenenados. La inmunización es llevada a cabo mediante la aplicación de vacuna obtenida a partir del cerebro del perro, inactivándose el virus por medio de rayos ultravioleta.

Algunas de las medidas señaladas como base del control de la rabia animal pueden aplicarse en forma "rutinaria" o "programada", mientras que otras lo son en forma "dirigida" frente al caso de rabia que requiere un control específico e inmediato.

Tanto una como otra forma están determinadas por consideraciones relativas a frecuencia de casos, especies afectadas, inmunidad de grupo de la población, etc.; pero difieren en cuanto a su especificidad, lo que se refleja en su efectividad, para lograr la reducción en la incidencia de casos de rabia animal en el área de su aplicación.

Las medidas que hemos denominado "rutinarias" o "de programa" son más amplias, más constantes, pero su objetivo es poco afinado y pudiera decirse que "disparan al azar". Las acciones de control que hemos calificado como "dirigidas" son en cambio más precisas y profundas, dirigidas hacia un objetivo determinado, aunque limitadas en el tiempo y poco extensas.

Acciones de tipo "programático" son las señaladas en a), b) y c), y su aplicación es de carácter **extensivo**, en tanto que aquellas medidas "dirigidas" específicamente hacia un brote de rabia animal, expuestas en d), e) y f) tienen su aplicación en un nivel **intensiva**.

Aplicación y efectividad de las medidas de control.

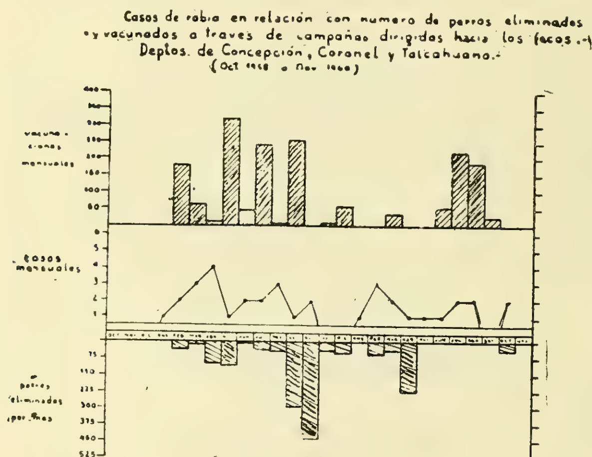
Las medidas de control que hemos calificado como programadas o de nivel "extensivo" tienen su campo de acción principal en las zonas donde la rabia adquiere carácter enzoótico, en tanto que aquellas de tipo dirigido o "intensivas" se aplican tanto en focos de enzootia de rabia como ante casos esporádicos.

Sin pretender dar a estas indicaciones el carácter de una regla de acción epidemiológica, al tener en cuenta la elasticidad con que deben aplicarse estas medidas y el carácter local de nuestra experiencia, consideramos significativos los niveles de utilidad alcanzados por las medidas de control aplicadas en distintos brotes de rabia.

La efectividad en la aplicación de medidas de eliminación masiva de perros vagos e inmunización, en áreas con rabia enzoótica, se aprecia en los resultados obtenidos en la campaña antirrábica desarrollada en la Federación Malaya entre 1946 y 1953. (21)

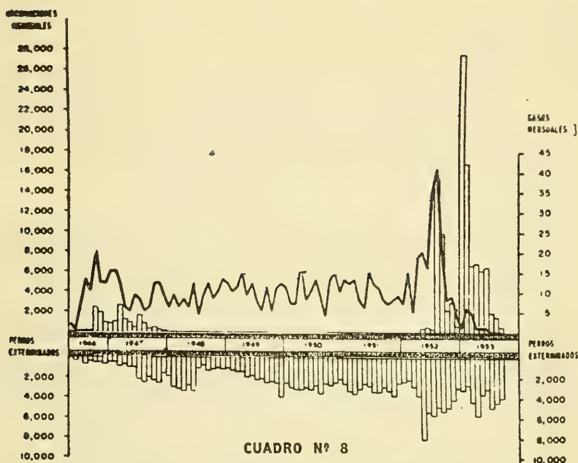
En el gráfico que reproducimos se evidencia una significativa reducción en la incidencia de los casos de rabia animal, coincidente con vacunación y eliminación masiva y extensa de perro.

En nuestro caso, las acciones regulares a nivel de los centros de rabia enzoótica no han tenido la intensidad y continuidad necesarias como para obtener una disminución en la incidencia habitual de brotes de rabia animal. En cambio las acciones "dirigidas" hacia cada foco de rabia, ya sea en áreas de enzootia o donde sólo había casos esporádicos, muestran un significativo descenso del número de casos.



CUADRO Nº 7

Se aprecia, en efecto, a fines de 1958, con motivo de la presentación de un brote esporádico de rabia en Arauco, que las medidas de vacunación y eliminación (aquellas indicadas anteriormente en los puntos **d, e y f**) han determinado la desaparición de los casos en esa localidad. Los nuevos casos de rabia que figuran en el cuadro siguiente y que continúan la curva epidemiológica corresponden a otra ubicación geográfica, independiente de la anterior. Igualmente aquí los casos desaparecen luego de la aplicación de medidas intensivas "dirigidas" hacia los focos, repitiéndose esta circunstancia en los casos de Febrero y Marzo y los de Junio, Julio y Agosto de 1960.

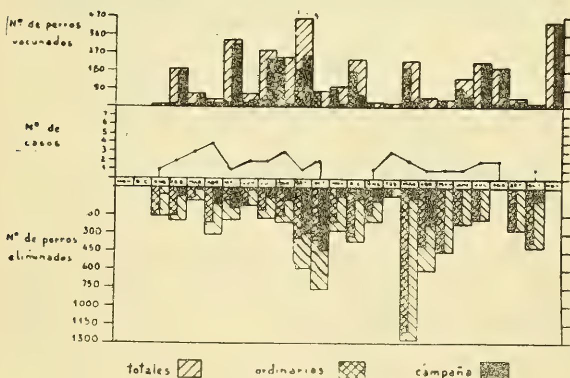


CUADRO Nº 8

En el gráfico siguiente se hace una comparación entre la incidencia de casos de rabia animal y las medidas, tanto de tipo "extensivo" como "intensivo", aplicadas para su control. Cabe hacer notar que la curva epidemiológica no refleja número de casos en una misma localidad sino en áreas distintas e independientes. Al comparar la correlación entre el descenso de la incidencia con las acciones "extensivas" e "intensivas", se

Relación de vacunaciones y eliminación de perros (totales, ordinarias y de campaña) con número de focos de rabia confirmada.

Departamento de Concepción, Coronel y Talcahuano: Nov. 58 - Nov. 60.



CUADRO Nº 9

aprecia que mientras las primeras no guardan mayor relación con la curva de número de casos, las segundas, en cambio, se ven invariablemente seguidas por un significativo descenso en dicho número.

Por cuanto las medidas de tipo "programático" han sido aplicadas en áreas donde la rabia es enzoótica o donde hay un elevado índice de mordeduras por perros vagos, mientras que las medidas de carácter "dirigido" lo han sido además frente a brotes esporádicos de rabia, podríamos emitir, en relación al control de la rabia animal, las siguientes conclusiones:

1º) En un área donde la rabia ha adquirido caracteres enzoóticos las medidas de control a aplicar deberán ser todas aquellas descritas anteriormente a propósito de "Medidas Generales de Control de Rabia Animal". De estas acciones, las tres primeras (eliminación de reservorios principales, inmunización de especies susceptibles de transformarse en fuentes infecciosas e inmunización de perros internados al área bajo control) sólo serán efectivas si se disminuye significativamente la población canina sin domicllio fijo y se inmuniza por lo menos un 70% de la población canina total.
Las tres últimas medidas señaladas entre las "Medidas Generales de Control" (eliminación de animales mordidos por otro animal rabioso, inmunización de perros vecinos al foco de presentación de un animal rabioso y eliminación de perros vagos del área de presentación de un caso de rabia) podrán bastar, si son aplicadas en forma estricta, para lograr una efectiva reducción en la incidencia de casos de rabia animal.

2º) Frente a casos esporádicos de rabia las medidas que hemos calificado de nivel "extensivo", vale decir vacunación y eliminación masiva e indiscriminada de perros, no tenen mayor efectividad, debiendo recurrirse a las acciones dirigidas e "intensivas".

BIBLIOGRAFIA

1) PAREDES MONTES, F.—Sintomatología de li rabia en animaels. Salud Pública de México, Vol. 1, Nº 1, 1959; p. 51.

2) ESPINOZA GONZALEZ, E.—Síntomas de la rabia en el hombre. Salud Pública de México, Vol. 1, Nº 1, 1959; p. 53.

4) HOUSSE, RAFAEL.—Ord·n qhirópteros en Chile. An. Salvajes de Chile, Ed. U. ne Chile, 1953.

5) VEERARAGHAVAN, N.; Balashbramanian, A.; Rangaswami, R.; —Virus en cerebro, glándulas salivales y lorp. Negri en an. sosp. rabia. Bol. San. Pan., XLVI, Nº 1, 1959.

6) OLIVER S.—C..,Catálogo mamíferos prov. Cond., Bol. Soc. Biol. Coniepción, XXI, 1946, p. 67.

7) HERZOG, E..—Un nuevo método diagn. rabia, Bol. Soi. Biol. Concepción, XV, Nº 2, 1941, p. 101.

8) CORS, G.—La encefalitis en rabia, Bol. Soc. Biol. Concepción, XVI, 1942.

9) MALAGA ALBA, A.—Rabia humana trasmitida murciélagos, Bol. Of. San. Pan. XLII, Nº 6.

10) ACHA J., P. y Campillo S., C.—Estudio quirópteros en el Perú como reservorios rabia. Bol. Of. San. Pan., XLII, Nº 3.

11) ACHA J., P. y Zapatel V., J.—Campañas antirrábicas rurales en el Perú. Bol. Of. Pan., XLI, Nº 5.

12) COCOZZA, J. y Román, J.—Estudios sobre rabia frontera México—E. U. A. Bol. Of. San. Pan,., XLVIII, Nº 1.

14) MALAGA ALBA, A.— Patogénesis rabia en murciélagos hematófagos, Bol. Of. San. Pan., XLVIII, Nñ 6.

15) VELASCO F., O.—Control rabia en El Callao, Perú., Bol. Of. San. Pan. XLVI, Nº 3.

16) FAILLACE DE L., R.—Campaña antirrábica en Guatemala, Bol. Of. San. Pan. XLVI, Nº 4.

17) HORWITZ, A., Puffer R., R., Chamberleyne, E. C.—Notificación de zoonosis en las Américas. Bol. Of. San. Pan., XLI, Nº 3.

18) SOPER, F. L.—Erradicación y control en prevención enfermedades transmisibles. Bol. Of. San. Pan., XLIX, Nº 2.

21) WELLS, C. W., Control de rabia en Malaya, Bol. Of. San. Pan., XXXVII, Nº 4.

22) STEELE, J. H., Enf. de los animales trasmisibles al hombre, Bol. Of. San. Pan., XLIII, Nº 2.

23) LEPINE, P. y Kaplan, M. M., Rabies.—WHO/FAO Seminar on Zoonoses; Viena, Naviembre, 1952. FAO Agricultural Stodies, Nº 25; Roma, 1953.

24) HABEL, K.—Rabies prophylaxis, Joo. Am. Vet. Med. Ass., Vol. 136, Nº 8, P. 393.

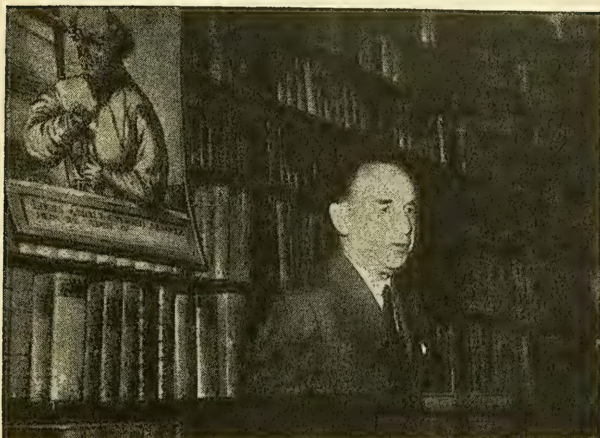
25) DUNLOP, G. L., y Lockhart, A.—Treting rabies in exposed animals,, Vet. Med. Vol. 46, p. 225.

26) DUNLOP, G. L. y Lockhart, A.—Treting rabies in exposed animals, WHO Tech. Rep. Ser., Nº 82.

27) STARR, L. E.—Rabies prophylaxis in cattle., Jour Am. Vet. Med Ass., Vol. 134, Nº 2, p. 78.

28) Servicio Nacional de Salud, Normas de Epidemiología, Nº 2, Stgo. de Chile, 1957, p. 77.

EL PROFESOR WILHELM GOETSCH †



Después de larga y penosa enfermedad falleció el 20 de Marzo de 1960 en Säckingen (Alemania) el miembro honorario de la Sociedad de Biología de Concepción Prof. Dr. Wilhelm Goetsch.

Nació el 25 de octubre en Gotha. Estudió zoología en las Universidades de Munich, Berlín y Estrasburgo, y alcanzó en 1914 el grado de Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de Estrasburgo. En 1918 se trasladó a Würzburg y después a Munich. En 1923 fué nombrado Profesor de Anatomía Comparada y Embriología de la Universidad de Munich.

En 1929 fue designado profesor de Biología de la Universidad de Chile, cargo que desempeñó durante dos años. Organizó en el antiguo Instituto Pedagógico, un laboratorio moderno de Biología, en que le fue posible desarrollar una enseñanza objetiva de tipo moderno y efectuar con su Ayudante, doctor W. Hellmich, numerosos estudios experimentales.

En sus extensos viajes conoció el país desde Atacama hasha Aysén y también las islas de Juan Fernández, para realizar estudios ecológicos de diversa índole. Pudo reunir en sus excursiones grandes colecciones que le sirvieron para trabajos de zoología sistemática.

En 1931 Goetsch volvió a Munich y fué nombrado en 1934 profesor de Zoología de la Universidad de Breslau. En 1937 hizo un segundo viaje a Sudamérica para estudiar las hormigas y los términos en la precordillera argentina. En 1945 tuvo que dejar su Cátedra en Breslau. Se retiró entonces a su casa de campo en Krumpendorf hasta que en 1947 la Universidad de Graz (Austria) lo nombró profesor Honorario y le dió medios para proseguir sus trabajos experimentales acerca del factor T que había descubierto ya en Breslau.

Una vez jubilado se radicó en Barcelona (España) donde contó con un laboratorio de investigación que le permitió realizar numerosos estudios experimentales con el factor T. Desde allí hizo en 1957 y 1958 su tercer viaje a Sudamérica. En esa ocasión dió conferencias sobre temas biológicos en diversas ciudades del continente sudamericano. Es así que por última vez pudimos escuchar su palabra en sesión de la Sociedad de Biología del 26 de marzo de 1958 sobre el tema: El factor T.

El profesor Goetsch no sólo ha contribuído grandemente al conocimiento de la fauna chilena, especialmente en lo que se refiere a hormigas, termitos y planarias, sino que fué uno de los primeros investigadores que efectuaron en Chile estudios de ecología y biología experimental.

Los trabajos de Wilhelm Goetsch publicados en el país o referentes a temas biológicos propios de Chile, son los siguientes:

Goetsch, W., 1929.— El material regenerativo de los animales inferiores. Bol Soc. Biol. Concepción, III, pág. 43-63.

Goetsch, W., 1930.— Observaciones y experimentos con animales chilenos. An. Universidad de Chile.

Goetsch, W., 1930.— Expediciones informativas por el país para el estudio de la fauna chilena. An. Universidad de Chile.

Goetsch, W., 1930.— Como se entienden entre sí las hormigas. Rev. Inst. Bact. vol I Nº 4, pág. 1-11.

Goetsch, W., 1930.— Beiträge zur Biologie chilenischer Tiere. Dtsch. Monatshefte f. Chile, Jahrg. 10, Heft 4, pág. 247-257.

Goetsch, W.,1931.— Ergebnisse biologischer Exkursionen in Chile. Phoenix, Buenos Aires, pág. 189-216.

Goetsch, W. und Hellmich, W., 1931.— Variabilität bei chilenischen Eidechsen und Fröschen. Zeitschr. f. induktive Abstammungs— u. Vererbungslehre, Bd. LXII, 67-72.

Goetsch, W., 1931.— Estudios sobre Zoogeografía Chilena Bol. Soc. Biol. Concepción, V. pág. 1-19.

Goetsch, W., 1932.— Die Robinsoninsel Juan Fernández. Ibero-Amerikanisches Archiv VI-2, 1-20, Munich.

Goetsch, W., 1932.— Regeneration bei chilenischen Temnocephalen. Sitzungsberichte d. Gesell. f. Morph. u. Physiol. 41. Jahrg.

Goetsch, W., 1932.— Beiträge zur Biologie südamerikanischer Ameisen. Zeitschr. f. Morphol. u. Okol. d. Tiere, Bd. 25, Heft 1, 1-30.

Goetsch., W., 1932.— Studien über die regionale Verteilung der chilenischen Tierwelt. Veröffentlichungen des Deutsch-Wissenschaftlichen Vereins Santiago (Chile) 1931. Sitzungsb. d. Ges. f. Morph. u. Phys. XL. Jahrg. Munich.

Goetsch, W., 1933.— Chilenische Wüsten—, Steppen-und Wald-Ameisen. Sitzungsb. d. Gesell. f. Morph. u. Phys. XLII. Jahrg. 1-9. Munich.

Goetsch, W., 1933.— Biogeographische Exkursionen in Chile. München med. Wochenschr. S. 43.

Goetsch, W., 1933.— Formididae Chilenses. Bol Soc. Biol. Concepción, VII, pág. 11-28.

Goetsch, W. und Hellmich, W., 1933.— Chilenische Landschaften und ihre Charaktertiere. Petermanns Geographische. Mitteil., Heft 9/10, 239-242.

Goetsch, W., 1933.— Verbreitungsverhältmisse chilenischer Eidechsen, Ameisen und Planarien. Forschungen u. Fortschritte, vol. 9, 66-67.

Goetsch, W., 1933.— Biologie und Verbreitung chilenischer Landplanarien .Zool. Jahrb. vol. 64, 245-288.

Goetsch, W., und Menozzi, C., 1935.— Die Ameisen Chiles. Konovia, vol. 14, 94-102.

Goetsch, W., 1935.— Biologie und Regeneration von Temnocephala chilensis. Fauna Chilensis. II. Pars. Heft 2., 195-212.

El profesor Wilhelm Goetsch, de carácter noble y bondadoso, sobrevivirá para siempre entre nosotros.

Prof. Dr. Carlos Henckel Ch.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
DEPARTAMENTO DE HISTOLOGIA Y
EMBRIOLOGIA
Director: Prof. Dr. Carlos Henckel Christoph

CONTRIBUCION A LA BIOGRAFIA DE TADEO HAENKE (1761 - 1817)

POR

Carlos Henckel Christoph

En 1942 el Instituto Cultural Germano-Chileno de Santiago publicó un manuscrito del Museo Británico de Londres (add. 17592 ff 257-395) bajo el título "Descripción del Reyno de Chile" por Thaddaeus Peregrinus Haenke. Sin embargo, Looser (1944), Pereira (en Looser 1944) Encina (1946), Vignati (1953) y otros negaron categóricamente que Haenke sea el autor de dicha obra; mientras que Gicklhorn (1941), Kuehnel (1953) 1) y otros afirman expresamente su autenticidad.

¿Quiénes tienen razón? Para contestar esta pregunta séame permitido referirme brevemente al viaje de Haenke a Sudamérica.

En 1788 el Gobierno español organizó una expedición para hacer estudios geográficos y de historia natural en América, Oceanía y las Islas Filipinas. El 30 de Julio de 1789 las corbetas "Descubierta" y "Atrevida" bajo el mando del capitán de navío Alejandro Malaspina salieron de Cádiz llevando a bordo un equipo bastante numeroso de naturalistas, técnicos y pintores. Haenke que ya en aquella época gozaba de gran prestigio como botánico, había sido contratado a última hora como "físico-botánico" comisionado por S. M. Católica. De modo que pudo llegar a Cádiz sólo cuando las corbetas ya habían salido 2). Para alcanzar la expedición se embarcó en otro barco que naufragó cerca de Montevideo. Logró salvar la vida, pero desgraciadamente perdió gran parte de su equipaje, especialmente de sus libros e instrumentos científicos.

Haenke se dirigió entonces a Buenos Aires y el 24 de febrero de 1790 a Mendoza. Llegó el 17 de marzo a esa ciudad para seguir viaje el 21 del mismo mes a Chile (Kühnel, 1960) Se in-

1) Este autor recientemente ha cambiado de opinión (véase su biografía de Haenke, 1960, pág. 83 y 135).

2) El 30 de Julio de 1789 (Kühnel, 1960).

corporó a la expedición en Santiago de Chile el 2 de abril de 1790 (Sternberg en Pressl 1840-48) según Pérez (en Haenke 1942) sólo el 10 de abril de 1790. Fué destinado a la corbeta "Descubierta", embarcándose el 14 de abril de 1790 en Valparaíso (Novo y Colson 1885). Las corbetas llegaron el 18 de abril a Coquimbo. Durante la estada en ese puerto que duró 6 días, Haenke y otro naturalista de la expedición, don Antonio Pineda estudiaron las minas de Andacollo y Punitaqui.

En seguida la expedición se dirigió a Copiapó, Arica, las islas de San Félix y llegó el 20 de mayo a El Callao. Los naturalistas pusieron su base en La Magdalena que en esa época era un "pueblecito de indios" cerca de Lima. Haenke obtuvo un permiso para ausentarse por 50 días y se dirigió en compañía de un botánico limeño, pasando por Tarma al lado oriental de la Cordillera hasta Guánuco. Después de la vuelta a Lima Haenke se quedó hasta la salida de la expedición en La Magdalena.

Las corbetas zarparon el 20 de septiembre de El Callao y se dirigieron a Guayaquil, Panamá, México, California y la costa occidental de norteamérica hasta 60º lat. N. La expedición atravesó en seguida el Océano Pacífico, visitó las islas Marianas, las Filipinas, Australia, las islas de Los Amigos y volvió a El Callao el 31 de julio de 1793. 1).

Con aprobación del virrey, el jefe de la expedición, capitán Alejandro Malaspina decidió que Haenke debería dirigirse por tierra a Buenos Aires, vía Huancavélica, Cuzco y Potosí, para efectuar estudios botánicos, zoológicos y mineralógicos, en compañía del artillero J. Arcángel. De acuerdo con este plan Haenke obtuvo permiso para prolongar su llegada a Buenos Aires hasta octubre o noviembre de 1794. Entonces debería embarcarse otra vez para volver a España (Novo y Colson 1885, pág. 285).

Ahora bien, Pérez (en Haenke 1942) afirma que Haenke se embarcó el 16 de octubre de 1793 en El Callao con destino a Chile en la fragata mercante "El Aguila" y que llegó a Valparaíso el 16 de noviembre (véase también Gicklhorn 1941). Se basa en una parte del manuscrito en referencia (pág. 257-267) "Navegación desde el puerto del Callao al de Valparaíso en el Reyno de Chile y descripción de las islas Juan Fernández". Como todos los otros, atribuye este relato a Heanke.

Sin embargo, no puede ser de Haenke que nunca hizo este viaje, pues documentos fidedignos comprueban que se encontraba en aquella época en el interior del Perú. En efecto, me fué posible (Henckel 1957) encontrar en el Museo Naval de Madrid, cartas autógrafas de Haenke en que relata sus actividades al Jefe de la expedición, capitán Alejandro Malaspina. La primera, fechada en Cuzco el 6 de enero de 1794 describe su viaje de Lima a aquella ciudad. La segunda, la escribió el 6 de abril del mismo año desde Arequipa, dando cuenta de su ascensión al volcán Misti y demás investigaciones.

---

1) Novo y Colson (1885). Seg. Kühnel (1960) el 23 de Julio de 1793.

Así consta el hecho que la parte "Navegación desde el puerto de El Calleo al de Valparaíso en el Reyno de Chile y descripción de las islas Juan Fernández" no puede ser de Haenke que en esa época se encontraba en el Perú, pues las cartas escritas de su puño y letra comprueban que en 1794 cuando salió de Lima, no se dirigió a Chile como afirman Pérez y otros, sino que fué al interior del Perú llegando a Cuzco y Arequipa. Al principio de 1795 se estableció en Cochabamba (Looser 1944) donde murió el 17 de septiembre de 1817.

No es de suponer que Haenke después de haberse separado de la expedición Malaspina haya hecho un viaje a Chile, pues el virrey de Buenos Aires atestigua en un oficio con fecha 25 de enero de 1810 (cit. seg. Pérez en Haenke 1942, pág. 10) que aquel ya desde 16 años residía en la jurisdicción de la Intendencia de Santa Cruz de la Sierra.

Pérez (1. c.) estima que Haenke en su viaje de Montevideo a Santiago, antes de incorporarse a la expedición, posiblemente haya estado en Concepción. Esto es poco probable, pues en el relato oficial del viaje de la expedición Malaspina (Novo y Colson 1885) se lee (Pág. 85) que Haenke atravesó "las Pampas o llanuras de Buenos Aires y las Cordilleras de Chile". Si hubiera estado en Concepción, tan importante hecho, sin duda, se habría mencionado. Por lo demás, Sternberg (en Pressl 1830-38) dice que Haenke viajó de Montevideo a Santiago vía Mendoza y Los Andes. Además, el mismo Haenke en sus cartas dirigidas a von Born y a su maestro el botánico Jacquin (véase Kühnel, 1960, pág. 39 sig.) da un relato de su viaje, describiendo claramente la ruta de Buenos Aires a Mendoza y Santiago.

Arnade (véase Arnade y Kühnel 1959) aporta nuevos elementos de juicio a la discusión haenkeana para aclarar la ruta que Haenke ha tomado en el Alto Perú durante 1794 y 1795. Según documento del Archivo de Moxos y Chiquitos en el Archivo Nacional de Bolivia, Sucre, consta que Haenke estaba el 8 de febrero de 1794 en Cuzco, el 7 de Julio de 1794 en Sorata, el 3 de diciembre de 1794 en Loreto y que llegó a Chuquisaca el 18 de junio de 1795. Arnade opina que Haenke probablemente ha viajado por Moxos de septiembre a diciembre de 1794.

Este autor llega a la conclusión (pág. 179): "Por los documentos de Moxos se ve claramente que Tadeo Haenke empleó la ruta... desde Callao al Alto Perú y no vía Chile y Argentina".

Sin embargo, más adelante (pág. 191) se refiere a dos cartas que Haenke dirigió a sus padres, una de Tucumán (abril de 1794) y otra de Potosí (28 de mayo de 1795). Ambras cartas están publicadas en Arnade y Kühnel (1959) y Kühnel (1960) No son originales, sino copias hechas por el hermano de Tadeo, Josef Haenke. Ya Khol (1911 cit. según Arnade y Kühnel 1959) hace ver que Josef falsificó y modificó las cartas de Tadeo al copiar los originales que parece quiso vender. Igualmente Kühnel (1960) menciona (pág. 182) que Josef abrevió las cartas de Tadeo y las amplió arbitrariamente. El motivo que Josef tenía al proceder así, no es del todo claro. Según Kühnel (1960) probablemente creía que con esto contribuía a agrandar el presti-

gio de Tadeo. "Así es que hay que tomar con muchas precauciones tales copias" (Arnade 1959).

En la carta fechada de Tucumán (abril 1794) pseudo-Haenke dice que se separó de la expedición Malaspina en Concepción de Chile para dirigirse a Tucumán y de allí a Buenos Aires con el fin de alcanzar la expedición en ese puerto y embarcarse para España en abril de 1795. Entre otras cosas, al describir la situación geográfica, de Concepción y sus alrededores, dice que el río Bío-Bío desemboca en la bahía de Concepción. Trátase de un error geográfico de tal magnitud, pues este río desemboca al sur de aquella bahía que Haenke nunca ha podido ser el autor de esta carta. Al respecto Kühnel (1960) dice (pág. 229) que estilo y contenido de la carta de Tucumán permiten concluir que no está escrita por Tadeo Haenke, sino ha sido confeccionada por su hermano Josef quien se basa probablemente en datos vagos. En el concepto de Kühnel (1960) esta carta no comprueba que Haenke haya viajado otra vez a Chile.

La segunda carta, de Potosí, con fecha 28 de mayo de 1795, en que pseudo-Haenke describe su viaje de Tucumán vía Salta, Jujuy, Potosí, La Paz (Junio de 1794), de ahí a la provincia de Tipuan, al río Beni y finalmente a Santa Cruz de la Sierra (fines de 1794). Al comienzo de Marzo de 1795 volvió a Potosí vía Chuquisaca. Esta carta de pseudo-Haenke merece a Kuhnel (1960 pág. 234) la siguiente mención: "En cuanto a su dicción vale para esta carta lo mismo, como para la anterior" o sea la de Tucumán. Con esto expresa que es tan apócrifa como la otra

Así consta el hecho que Haenke estuvo una sola vez o sea en 1790 y por tan poco tiempo en Chile que era demasiado corto para escribir una obra tan rica en detalles como la "Descripción del Reyno de Chile".

Los manuscritos de los estudios preliminares que sirvieron para la confección de la "Descripción del Reyno de Chile" se encuentran en el Museo Naval de Madrid. Como he podido constatar, ninguno está escrito o firmado por Haenke.

La obra en referencia está redactada en buen castellano. En cambio, Haenke como consta de las cartas que se guardan en el Museo Naval de Madrid (véase Henckel 1957), aún después de cuatro años de convivencia con los demás miembros de la expedición no dominaba el idioma en forma tal, que le hubiera sido posible redactar la "Descripción del Reyno de Chile". Esto por lo demás no menoscaba su importancia científica.

Además Looser (1. c.) presenta numerosas objeciones bien fundadas según las cuales resulta imposible que Haenke sea el autor de esta obra.

Así por ejemplo: el astrónomo y naturalista P. Louis Feuillée, muy conocido en aquella época, se denomina equivocadamente Teville. La descripción de la flota de las islas Juan Fernández carece tanto de criterio científico que no puede haber sido escrita por un botánico del rango de Haenke. Los demás datos acerca de la flora de Chile son pobres y revelan falta de conocimientos en esa ciencia.

Looser (1. c.) llama la atención sobre el hecho que en la "Descripción del Reyno de Chile" se habla repetidamente de "nuestro sistema de gobierno", "nuestro territorio", "nuestra guerra contra los araucanos" nuestra amistad" con una determinada tribu de indígenas, etc. Este modo de expresarse era propio de un español, pero no de un extranjero.

Llegamos a la conclusión que Haenke no puede ser el autor de la "Descripción del Reyno de Chile". Esta obra presenta más bien el resultado del trabajo mancomunado de los naturalistas de la expedición Malaspina. Una copia de esta obra llegó al Museo Británico que la relacionó equivocadamente con Haenke (Encina 1946).

BIBLIOGRAFIA

ARNADE, CHARLES W. Y KÜHNEL, JOSEF, 1959.— En torno a la personalidad de Tadeo Haenke. Rev. Chil. Hist. Georg. Nº 127, pág. 193-211.

ENCINA, FRANCISCO, 1946.— Historia de Chile, tomo 5. Santiago.

HENCKEL, CARLOS, 1957.— Las actividades del naturalista Tadeo Haenke en la Expedición de Malaspina. Rev. Univ. Año 42, 131-139.

KÜHNEL, JOSEF, 1953.—Anmerkungen zu Hänkes Reisen in den Jahren 1793|95. Condor Nº 167 (17. Jänner. 1953).
id. 1953.— Ist die "Descripción del Reyno de Chile". wirklich "apócrifo". Condor Nº 169 (24. Jäanner. 1953).
id. 1960.— Thaddaeus Haenke, Leben und Wirken eines Forschers. Verlag Robert Lerche, München.

LOOSER, GUALTERIO, 1944.— La Descripción del Reyno de Chile atribuída a Tadeo Haenke. Rev. Chil. Hist. y Geogr. Nº 104, 167-191.
id. 1958.— Los documentos de la Expedición Malaspina relativos a Chile, y el naturalis atTadeo Haenke. Rev. Univ. Año 43, 133-137.

NOVO Y COLSON, PEDRO DE, 1885.— Viaje político-científico alrededor del mundo por las corbetas "Descubierta" y "Atrevida". Madrid.

PRESL, C. B., 1830|36.— Reliquiae Haenkeanae. Praga.

VIGNATI, Milcíades, 1953.— Aportes del conocimiento antropológico de la provincia de Mendoza III. Un diario de viaje por las lagunas de Guanacache en el año 1789. Notas del Museo Eva de Perón 16, Antropología Nº 57, 29-103.

"THE HUMAN ADRENAL CORTEX"

Curre, Symington and Grant

Proceedings of a conference held at the University of Glasglow, 11th to 14th July 1960.

E. and S. Livingstone LTD. Edinburgh and London (1962).

En un volumen de más de 600 páginas, Alastair R. Currie, T. Symington y J. K. Grant, de la Universidad de Glasgow, han reunido los trabajos presentados a la conferencia de Glasgow (julio 1960) cuyo objeto era el estudio morfológico, bioquímico, y patológico de la corteza adrenal humana. En cada uno de los 6 capítulos que componen esta obra (morfología, bioquímica de las hormonas adrenocorticales, control de la secreción adrenocortical, efectos metabólicos de las hormonas adrenocorticales, patología, corteza adrenal fetal), varios autores exponen el resultado de sus trabajos experimentales. Un resumen y una discusión termina cada capítulo. Numerosos fotos y esquemas ilustran esta obra que tiene el mérito de exponer de manera clara y completa los diversos aspectos, actualmente conocidos, de un tema complejo.

Por ejemplo, el capítulo sobre control de la secreción adrenocortical está encabezado por una introducción de G. Sayers que resume las diversas líneas experimentales expuestas más adelante por su respectivo autor. Entre ellas, destacamos los trabajos de Gordon Farrell sobre la adrenoglomerulotrofina y la antiadrenoglomerulotrofina, hormonas epifisiasiarias que intervienen en el control de la secreción de aldosterona. Los trabajos de Ivor H. Mills tratan de aclarar el control de la secreción de andrógenos.

J. C. Sloper expone una serie de investigaciones personales o de otros autores sobre la o las neurosecreciones hipotalámicas que controlan las descargas de A. C. T. H. En fin, Grant W. Liddle y J. K. Grant exponen los primeros resultados obtenidos por el uso de la metapirona (S. u. 4885) para medir, de manera sencilla, la "reserva pituitaria". Cada autor cita una interesante bibliografía. Sigue el resumen y la discusión en la cual se dejan entrever otros problemas tal como la posibilidad de una acción directa de los corticoesteroides sobre la corteza adrenal misma o se precisan algunos puntos oscuros tal como la acción tóxica de la metapirona.

En conclusión se trata de una obra que, por su claridad, por su actualidad y por su diversidad interesa tanto a los investigadores como a los médicos clínicos que se dedican a la endocrinología.

Dra. Jeanne Marcelin.

REGLAMENTO DE PUBLICACION

El Boletín de la Sociedad de Biología se edita bajo la dirección de la Comisión de Redacción nombrada por el Directorio de la Sociedad de Biología de Concepción. Si el trabajo fué presentado a la Sociedad de Bioquímica, debe enviarse a la Comisión de Redacción de la Sociedad de Bioquímica.

Para la publicación de sus trabajos los autores deben someterse a las siguientes normas:

1.— Debe presentarse el trabajo a una sesión de la Sociedad de Biología o de Bioquímica y ser aprobado en ella.

2.— Los trabajos deben entregarse a la Comisión de Redacción en dos ejemplares original y copia, escritos a máquina en tamaño carta, a doble espacio y en lo posible, sin correcciones.

Serán revisados por la Comisión quien podrá rechazar su publicación.

3.— Los trabajos serán impresos tan pronto como sea posible según el orden de aceptación.

4.— Los artículos deben tener una extensión no superior a veinte hojas tamaño carta, excluyendo clisees y gráficos (una página impresa corresponde aproximadamente a cuatro hojas escritas a máquina a doble espacio.

Cualquier extensión mayor a la indicada será de cargo del autor, salvo que a opinión de la Comisión de Redacción merezca extenderse.

5.—Los artículos podrán incluír cuatro clisees de una columna de ancho (7 cms.) o dos de dos columnas (14 cms.). Los gráficos, dibujos etc., deben ser hechos con tinta china y deben enviarse separados del texto, indicando en el dorso el nombre del artículo y del autor. Para la publicación de fotografías, radiografías, etc., deben enviarse los originales. El autor debe indicar el lugar que en el trabajo van a ocupar estas ilustraciones.

Las tablas deben venir con un encabezamiento adecuado y que faciliten su lectura y comprensión.

6.— Cada artículo debe venir acompañado de un resúmen en castellano y en inglés (abstracts) de no más de 300 palabras cada uno.

7.— Los trabajos deben redactarse, en lo posible, según el siguiente esquema:

Título del trabajo — Autores — Instituto, Departamento, etc. en que se realizó la investigación.

Exposición del trabajo según el siguiente esquema:

Resúmen — Instroducción— Material y método — Resultados — Discusión — Bibliografía.

8.— Los agradecimientos a personas o instituciones irán inmediatamente después de la discusión.

9.— Las referencias bibliográficas deben colocarse según su orden de aparición en el texto del artículo e identificadas correlativamente por un número.

Las referencias de artículos de libros serán hechas de la siguiente forma:

Nombre del autor — Título del libro — Nombre y dirección de la Editorial — Año de la Edición.

Ej.: Houssay B. A. — Fisiología Humana. "El Ateneo" Buenos Aires 1958.

Las referencias de artículos de revistas serán dadas en la siguiente forma:

Nombre del (los) autor (es): nombre de la revista: volúmen, página, año.

El nombre de la revista será abreviado según el sistema empleado en el ejemplo siguiente:

Altamirano, M.— Bol. Soc. Biol. 23: 131, 1958.

Vogt. M. and Holzbauer, M.— Brit. J. Pharmacol. 9: 402, 1954.

10.— Los autores pueden obtener apartados de sus trabajos al costo, indicando oportunamente la cantidad de ellos que le son necesarios.

11.— Los trabajos que no vengan en la forma indicada en estas normas, no serán aceptados para su revisión por la Comisión de Redacción. Los autores tendrán un plazo de quince días para entregar nuevamente el trabajo.

12.— La Comisión de Redacción se hace responsable unicamente de las opiniones que aparezcan en la página editorial de este Boletín. Los artículos expresan exclusivamente la opinión del (los) autor (es).

13.— La Comisión de Redacción se reserva el derecho, previamente autorizado por el Directorio, de publicar artículos originales que no se ciñan a estas normas, cuando ellos son de interés general.



BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION (Chile)

CANJE

Deseamos establecer **Canje** con todas las revistas similares.

We wish to establish **exchange** with all similar Reviews.

Wir wünschen den **Autausch** mit allen ähnlichen Zeitschriften.

On désire établir **l'echange** avec toutes les Revues similaires.

Litografía Concepción, S. A.